

Tral- . . . , bezw. als Min-, Din-, Trin- . . . intervall bezeichnet. Daher der Name: groſse „Terzine“, „Terzale“, „Biterzine“, „Diterzale“ u. s. w. für die Intervalle $c^0 e^{-1}$, $c^0 e^{+1}$, $c^0 e^{-2}$, $c^0 e^{+2}$ u. s. w.

Auch die leitereigenen Drei- und Vierklänge erhalten besondere Namen, und zwar je nach den Terzenschritten, welche sie zusammensetzen. Zur Abkürzung bedeutet die Silbe *er* eine kleine Terz ($c^0 es^0$), *al* eine kleine Terzale ($c^0 es^{+1}$) und *in* eine groſse Terzine ($c^0 e^{-1}$). Daher heifst der Durdreiklang *Inal* ($c^0 e^{-1} g^0$), der Dominantseptimenakkord *Inaler* ($c^0 e^{-1} g^0 b^0$), indem hier die dritte Terz als Nullintervall angenommen wird.

Erläuterungen, Beispiele und Notenfiguren machen die Bedeutung aller Definitionen anschaulich, wie denn die ganze Darstellungsweise sich bei aller Knappheit des Stiles überall durch Klarheit, Schärfe und Konsequenz auszeichnet. An eine Einführung der neuen Kunstausrücke in die Praxis wird wohl kaum zu denken sein, indes erklärt der Verfasser selbst in seinem Vorwort, dafs es ihm nicht darauf ankommt, diesen allgemeine Verbreitung zu verschaffen, sondern nur darauf, die Sache selbst zweckmäſsig und erschöpfend zu behandeln.

MAX PLANCK.

H. MÜNSTERBERG. **Vergleichung von Tondistanzen.** *Münsterbergs Beiträge zur experimentellen Psychologie.* Heft 4. (1892.) S. 147–177.

Das neue Heft von MÜNSTERBERGS „Beiträgen“ fesselt mehr noch als die früheren durch die besondere Fähigkeit des Autors, mannigfaltige Fragen auf's Experiment zu bringen, durch die Leichtigkeit in der Erfindung neuer Hilfsmittel und die Energie der Untersuchung; und es fordert im ganzen (den letzten Artikel ausgenommen) doch weniger als die früheren durch die Raschheit und Gewagtheit der Folgerungen zur Kritik heraus. Ich erlaube mir einige Bemerkungen zu seinem Aufsatz über die viel diskutierte Tondistanzenfrage.

M. findet meine Einwendungen gegen LORENZ im wesentlichen berechtigt und von WUNDT nicht entkräftet, zum Teil sogar direkt bestätigt. Doch sei durch LORENZ das Überraschende zu Tag gekommen, dafs zwischen zwei klangverwandten (M. meint hier wohl: der Klangfarbe nach verwandten) Tönen als Mitte ein Ton gewählt wird, der der arithmetischen Mitte der Schwingungszahlen entspricht. Ich kann darin in allen Fällen, wo die arithmetische mit der sog. musikalischen Mitte zusammentrifft, auch jetzt mit dem besten Willen nichts anderes erblicken, als was man zuallernächst erwarten mußte. Im besonderen scheinen M. nicht entwertet die Versuche mit der Doppeloktave, weil hier faktisch nicht die musikalische Mitte (Oktave), sondern die davon abweichende arithmetische (die groſse Terz der Oktave) gewählt wurde. Meine hierauf bezüglichen Bemerkungen (*Zeitschr. f. Psychol.* I, S. 443) sind zu meinem groſsen Bedauern selbst von M. miſsverstanden. Ich sagte, man habe sich hier gegen die Versuchung (durch den musikalischen Eindruck als solchen bestimmt zu werden) ausdrücklich und kräftig gestemmt. Damit ist nicht eine Tendenz behauptet, die Oktave von den Aussagen auszuschließen. Sich aber gegen den blofs musikalischen Eindruck

bewußt und absichtlich zu stemmen, galt und gilt mir bei solchen Versuchen nicht als Fehler, sondern als Erfordernis (vergl. daselbst S. 457). Diese Notwendigkeit war, so vermutete ich, bei den Doppeloktaven den Personen deswegen mehr als sonst zum Bewußtsein gekommen, weil in Hinsicht der Gleichschätzung von Oktaven die Wirksamkeit des musikalischen Eindrucks am handgreiflichsten ist. Vermochte ich trotz dieses günstigen Umstandes den Tabellen kein entscheidendes Gewicht beizulegen, so verhinderten mich daran die ganz außerordentlichen, von M. ancheinend nicht beachteten, Schwankungen des Urteils, die gerade in diesen Tabellen vorliegen.

M. benutzte bei seinen eigenen neuen Versuchen wie LORENZ einen Zungen-Tonmesser, obschon er zugiebt, daß so obertonreiche Klänge nicht die besten Objekte für solche Untersuchungen seien. Er that es, weil seine Arbeit „unmittelbar an LORENZ anknüpfte und somit dasselbe Instrument verwerten mußte“.

Von den vier Versuchspersonen zeigte Einer solche Unregelmäßigkeit des Urteils, daß seine Ergebnisse nicht mitgeteilt werden. Die von den drei anderen erhaltenen Tabellen werden in Beispielen und Auszügen angeführt. Auf die LORENZsche Umrechnungsmethode verzichtet M., da hier „schon ein theoretischer Erklärungsversuch in die Berechnung hineingewebt ist“. Er hält sich in der Diskussion mit Recht einfach an die Lage der Maximalzahlen in Verbindung mit dem ganzen Gang des Urteils, wie er aus den Urtabellen ersichtlich ist.

Bei den ersten Versuchen wurden wie bei LORENZ je drei Töne angegeben, wovon die äußersten höchstens zwei Oktaven voneinander entfernt waren. Die Ergebnisse waren denn auch analoge. Dann nahm aber M. Distanzen innerhalb dreier Oktaven und fand nicht bloß, daß Distanzvergleiche recht wohl möglich bleiben (was übrigens nicht „allgemein“, sondern meines Wissens nur von WUNDT geleugnet, von mir und ENGEL hingegen ausdrücklich behauptet worden war), sondern auch, daß unter diesen Umständen der arithmetische Mittelton niemals mehr als Mitte erscheint. Und zwar erschien, wenn jener angegeben wurde, die höhere von beiden Distanzen ausnahmslos größer als die tiefere. Die Mitte lag also für das Urteil der Versuchspersonen höher als der arithmetische Mittelton; z. B. bei c und c^3 als Grenztönen in der Gegend $a^2 - c^2$. Dies ist seltsam. Denn wenn schon bei der Doppeloktave die scheinbare Mitte in der Dezime lag (auch für M.s Personen), so sollte man doch, wenn nun der untere Grenzton um eine Oktave tiefer genommen wird, erwarten, daß dann die Mitte nicht gegen den höheren Grenzton hinauf, sondern gegen den tieferen hinunter rücke. Ich halte die Paradoxie (die M. nicht aufgefallen zu sein scheint) für eine Folge des Zungeninstrumentes. Da die Zahl und Stärke seiner Obertöne von der Tiefe zur Höhe abnimmt und da Obertöne den Klang scheinbar erhöhen, so erscheinen die unteren Distanzen hier zu klein. Und dies muß sich, wie ich bereits früher (a. a. O., S. 458) folgerte, besonders bei größeren Distanzen geltend machen.

Bei weiteren Versuchen wich M. von LORENZ auch darin ab, daß er den mittleren Ton zunächst doppelt angab (ähnliche Resultate) und

endlich statt dreier vier verschiedene Töne benutzte. Die zwei tieferen bildeten die Normaldistanz, die zwei höheren, deren unterer variabel war, die Vergleichsdistanz. In den vier Tabellen, die den eigentlichen Mittelpunkt der Arbeit bilden, sind 256 und 456 die äußersten Töne, die Normaldistanz zuerst 256—276, dann wachsend bis zu 256—336. Die Aussagen der drei Versuchspersonen verliefen regelmäfsig und stimmten gut überein. Das Maximum der Gleichschätzungen lag bei allen zwischen dem Punkt des gleichen Schwingungsverhältnisses und dem der gleichen Schwingungsdifferenz, und zwar verschob es sich von jenem zu diesem mit zunehmender Gröfse der Normaldistanz. Einwirkung musikalischer Motive hält M. hier für absolut ausgeschlossen.

Letzteres scheint mir bei der ersten der vier Tabellen (VI) nicht so ausgemacht. 256:276 ist ein Halbton; einen solchen bilden auch 424 und 428 (auf welche die Maximalzahlen entfallen) mit 456. Überdies liegen hier die Punkte der gleichen Schwingungsdifferenz und des gleichen Schwingungsverhältnisses selbst äußerst nahe beisammen (nur um einen Viertelton auseinander). Bei den übrigen Tabellen allerdings fallen diese Bedenken mehr und mehr hinweg. Gleichwohl wird man vorläufig mit dem Ergebnis nicht viel machen können, solange nicht die Gröfse der Normaldistanz und die Entfernung beider Distanzen (also die des zweiten und dritten Tons) voneinander noch bedeutend variiert werden, da ja alle vier Töne hier jedesmal innerhalb des relativ recht kleinen Raumes c^1 und b^1 liegen (b^1 als Quarte von f^1 ist = $455 \frac{1}{9}$). M. hat dies nicht übersehen, teilt aber nur eine Tabelle mit etwas weiteren Distanzen (aus tieferer Region) mit, um daran das Vorkommen individueller Unterschiede zu erläutern. Die Urteile jeder der drei Personen verlaufen nämlich zwar auch hier sehr regelmäfsig, stimmen aber unter sich nicht überein: das von A. entspricht fast genau der gleichen Schwingungsdifferenz, das von C. nahe dem gleichen Verhältnis, das von B. liegt dazwischen. Aber weist dies nicht zugleich darauf hin, dafs die obige Regel nur mit der gröfsten Reserve ausgesprochen werden darf und sich vielleicht nur unter den ganz speziellen Bedingungen eben jener Versuche bewahrheitet?

Weiter wurde die Zeitfolge verändert. Während bisher die vier Töne nur abwechselnd von oben nach unten und umgekehrt ($a b c d$, $d c b a$) angegeben waren, wurden noch vier Ordnungen ($b a c d$, $c d b a$, $a b d c$, $d c a b$ — warum nicht auch $b a d c$, $c d a b$? —) durchgeprüft, doch ohne bemerkenswerte Änderung der Ergebnisse.

Sonstige Änderungen betrafen die Dauer der Töne (längere Dauer schien die bezügliche Distanz zu vergrößern) und die Ausfüllung einer Distanz durch kurz angegebene Zwischentöne (die geteilte Distanz schien wesentlich gröfser).

Es verdient besonders bemerkt zu werden, dafs M. nirgends von der Empfindungsmitte, von gleichen Empfindungsdistanzen spricht, sondern zunächst rein empirisch die Regelmäfsigkeiten der Schätzung und die mannigfachen hierauf einwirkenden Umstände aufsuchen will. Wenn er aber schließlich andeutet, dafs die Beurteilung der Tondistanzen gar

nicht von der Qualität (den Ähnlichkeitsgraden) der Töne selbst, sondern nur von Nebenfaktoren abhängig (womit also eine Bestimmung der Empfindungsmittel und der Distanzverhältnisse von Tönen als solchen überhaupt ausgeschlossen wäre), so kann ich dies nicht ohne Widerspruch lassen. Ich verstehe aber hieraus einigermaßen, wie M. doch wieder ein Zungeninstrument wählen konnte, obgleich es ihm selbst nicht das beste Objekt scheint. Ihm sind Obertöne vielleicht eine Komplikation, aber nicht eine Fehlerquelle für solche Versuche, da es eben in Bezug auf Tonempfindungen als solche für ihn weder richtige noch falsche Urteile giebt.

Für neue Arbeiten möchte ich, abgesehen von der wiederholten Forderung einfacher Klänge, einen Wunsch hinsichtlich der Untersuchung und Beschreibung der Versuchspersonen aussprechen. Von den Dreien, deren Ergebnisse mitteilenswürdig erschienen, sagt M. nur, daß der eine ein feinmusikalischer geübter Cellist war, die beiden anderen aber „niemals musiziert hatten“. Doch wird ausdrücklich bei einer bestimmten Versuchsreihe hervorgehoben, daß da gerade einer von diesen durch musikalische Motive mitbestimmt schien (S. 167). Ein Zeichen, wie wenig man aus dem äußeren Umstand, daß einer musiziert hat oder nicht, über das Nachwirken musikalischer Eindrücke schließen kann. Es wäre künftig wohl erforderlich, die Gehörsfähigkeiten der Versuchspersonen genauer zu beschreiben (LORENZ war hierin ausführlicher) und zwar ganz bestimmte Kriterien zu benutzen, wie Unterscheidungsfähigkeit, Intervallurteil, Benennungsfähigkeit u. dgl. Erst danach kann man sich ein Urteil bilden, ob und inwieweit einer musikalisch und unmusikalisch ist; außerdem bleiben dies allzu unbestimmte Kategorien. Natürlich werden nicht durchgeführte Versuchsreihen über alle jene Punkte verlangt, die zehnmal so lange dauern würden wie die geplante Untersuchung selbst; eine ziemlich kurze Vorprüfung würde schon genügende Anhaltspunkte bieten.

C. STUMPF.

MAX DESOIR. **Über den Hautsinn.** *Arch. f. Anat. und Physiol.* Physiol. Abt. 1892. S. 175—339.

Verfasser bezeichnet seine umfangreiche Arbeit eingangs als einen Versuch, eine Physiologie des „Hautsinn“ zu skizzieren, welcher letztere nach seiner Meinung seit E. H. WEBERS Zeit nicht mehr „von dem Standpunkte systematischer Untersuchung aus“ behandelt worden ist. Der experimentelle Teil seiner Arbeiten ist in dem Institute von HERMANN MUNK ausgeführt worden. Verfasser behandelt zunächst die Lehre von den Empfindungen überhaupt und bespricht allgemein eine Reihe der hier einschlagenden Fragen, sodann die Lehre von den spezifischen Energien, welche er namentlich in der von HELMHOLTZ ihr gegebenen Form scharf, zum Teil mißverständlich, zum Teil mit Ignorierung von physiologischen Beobachtungen, zum Teil mit Hülfe willkürlicher Annahmen (ein Schlag auf den Kopf erzeuge möglicherweise Äther-