

Zur Theorie der Tonbeziehungen.

Von

Dr. RICHARD HOHENEMSER.

Hinsichtlich der Theorie der Tonbeziehungen, d. h. der Art, in welcher man die Beziehungen, die erfahrungsgemäß zwischen Tönen vorhanden sind, auffaßt und zu erklären sucht, stehen sich gegenwärtig im Wesentlichen zwei Anschauungen gegenüber, die eine von TH. LIPPS, die andere von C. STUMPF vertreten.¹ Allgemein einig ist man darüber, daß die Töne, nach ihrer Höhe angeordnet, eine eindimensionale Reihe bilden, innerhalb welcher sie einander in verschiedenen Graden ähnlich sind. Der Streit beginnt da, wo es sich um die Beziehungen handelt, in welchen Töne, abgesehen von dem bloßen Höhenverhältniß, zu einander stehen können, also bei den sogenannten harmonischen Beziehungen. Die HELMHOLTZ'sche Ansicht, wonach diese Beziehungen bei gleichzeitigem Erklingen von Tönen auf dem Fehlen oder Vorhandensein von Schwebungen, bei successivem Erklingen auf einer Verwandtschaft beruhen, die durch gemeinsame Obertöne gegeben sein soll, haben LIPPS und STUMPF mit fast den gleichen Gründen widerlegt, und sie darf für die heutige Psychologie wohl als abgethan gelten, wenn auch die Physiker noch immer an ihr festhalten. Danach mußte man auch die Anschauung WUNDT's verwerfen, da dieselbe mit der Gemeinsamkeit von Obertönen nicht nur die bei successivem, sondern auch die bei gleichzeitigem Erklingen auftretenden Beziehungen erklären will. Ausdrücklich wurde sie von LIPPS

¹ Vergl. besonders: LIPPS, Grundthatsachen des Seelenlebens, 1883; Psychologische Studien, 1885; STUMPF, Tonpsychologie, 2. Band, 1890; Consonanz und Dissonanz, 1898.

bekämpft¹; aber auch bei STUMPF kommt die Verwandtschaft durch gemeinsame Obertöne nur secundär und aushülfsweise in Betracht. Eine andere Theorie, die RIEMANN'sche Klangvertretungslehre, hat STUMPF so schlagend zurückgewiesen², daß sie wohl jedem wirklichen Psychologen unannehmbar erscheinen wird. Ein solcher hat sich heute also nur noch mit LIPPS und STUMPF abzufinden.

Ich möchte im Folgenden an zwei Punkten eine kleine Weiterführung der LIPPS'schen Theorie versuchen; zuvor aber erwächst mir die Verpflichtung, meine Stellung zu den Anschauungen STUMPF's und zu den Gründen, die er gegen LIPPS vorbringt, zu kennzeichnen.

Zur Erklärung oder, besser gesagt, zur Begreiflichmachung der zwischen Tönen möglichen harmonischen Beziehungen führt STUMPF den Begriff der Verschmelzung ein:

„Es scheint überhaupt nicht, daß wir im Stande sein werden, den Verschmelzungsbegriff tiefer oder verständlicher zu fassen, als indem wir die Verschmelzung als das Verknüpftsein zweier Empfindungsinhalte zu einem Ganzen oder als Einheitlichkeit, als Annäherung des Zweiklangs an den Einklang beschreiben.“³ Mit diesen Worten giebt STUMPF eine Definition seines Verschmelzungsbegriffs und spricht zugleich die Ueberzeugung aus, daß die Thatsache, welche diesem Begriff zu Grunde liegt, eine letzte, nicht weiter erklärbare sei. Allerdings sucht er an anderen Stellen⁴, da man psychologische Ursachen nicht finden könne, nach einer Erklärung aus einem physiologischen Thatbestande. Da sich aber dieser Thatbestand allmählich entwickelt haben soll und daher nothwendigerweise ein psychologisches Correlat haben müßte, das wir jedoch nach STUMPF's eigener Meinung nicht kennen, und da wir über die in Betracht kommenden Vorgänge im Gehirn durchaus nichts wissen, so ist diesen Ausführungen nur geringe Bedeutung beizulegen.

Die Thatsache der Verschmelzung selbst wird Niemand leugnen. Zwei Töne, welche zu einander im Verhältniß der

¹ Siehe: Psychologische Studien, S. 112 ff.

² Consonanz und Dissonanz, S. 84 ff.

³ Consonanz und Dissonanz, S. 44.

⁴ Vergl. z. B. Consonanz und Dissonanz, S. 50 ff.

Octave stehen, fallen, wenn sie gleichzeitig erklingen, für unsere Wahrnehmung zu einer Einheit zusammen, welche dem Einklange so nahe steht, daß es uns unter Umständen unmöglich ist, die beiden Bestandtheile noch zu unterscheiden. Beim Zusammenklang der Quinte ist die Einheit weniger eng und die Unterscheidungsmöglichkeit nimmt zu. So geht es fort, bis endlich bei den scharfen Dissonanzen die beiden Bestandtheile für unsere Wahrnehmung deutlich auseinanderfallen, freilich nicht unter Verlust jedes Zusammenhanges; denn stets empfinden wir die Verwandtschaft, die sie als Töne an sich besitzen, so daß STUMPF berechtigt ist, auch auf die scharfen Dissonanzen den Verschmelzungsbegriff anzuwenden.

Es liegt auf der Hand, daß er diesen Begriff nicht so nachdrücklich herausgearbeitet hätte, wie er es in der „Tonpsychologie“ that¹, wenn ihm derselbe nur zur Benennung einer letzten, nicht weiter zurückführbaren Thatsache und nicht auch zur Erklärung anderer Thatsachen hätte dienen sollen. Worum es sich ihm in erster Linie handelte und naturgemäß handeln mußte, war die Lösung des Problems der Consonanz und Dissonanz, welche er in der in Anmerkung 3 S. 62 und früher erwähnten Schrift anstrebt. Er stellt fünf Verschmelzungsstufen auf, welche nach der abnehmenden Schwierigkeit, die beiden Bestandtheile des Zusammenklangs zu unterscheiden, angeordnet sind. Die Intervalle der vier ersten Stufen nennt er, mit dem allgemeinen Sprachgebrauch übereinstimmend, consonirend, die der fünften Stufe dissonirend. Was heißt aber consoniren und dissoniren? Nach STUMPF nichts weiter als mehr oder weniger eng verschmelzen; bei gewissen Graden der Verschmelzung sprechen wir noch von Consonanz, bei dem oder den darunter liegenden von Dissonanz.

Der Verschmelzungsbegriff hat also für die Lösung des Problems nichts gethan; denn wir erfahren nicht, warum die Oktave stärker verschmilzt als die Quinte u. s. w. Da sich aber Consonanz und Dissonanz, wie wir sahen, nach STUMPF's Ansicht nicht als etwas durchaus verschiedenes gegenüberstehen, vielmehr ein allmählicher Uebergang stattfindet, so wissen wir über das Wesen beider nichts, solange diese Frage nicht beantwortet ist.

¹ Vergl. II. Bd., S. 127 ff.

Die Zahlenverhältnisse, welche den die Intervalle bildenden Tönen physikalisch zu Grunde liegen und welche bekanntlich um so complicirter sind, je mehr ein Zusammenklang dissonirt, und um so einfacher, je mehr einer consonirt, setzt STUMPF in keine directe Beziehung zum Wesen der Consonanz und Dissonanz, weil uns beim gleichzeitigen Erklngen zweier Töne im Bewußtsein zwar die Empfindungsqualitäten der bestimmten Höhen, Stärken und Färbungen gegeben seien, welchen auf physikalischer Seite die Schwingungsgeschwindigkeiten, Schwingungsamplituden und Schwingungsformen entsprächen, aber keine Empfindungsqualität, welche dem geometrischen Verhältnisse der Schwingungszahlen entspreche; die Empfindungen hätten nur die Möglichkeit, sich mehr oder weniger einer einheitlichen Empfindung, dem Einklang, anzunähern.

Während die Worte „consoniren“ und „dissoniren“, d. h. „zusammenklingen“ und „auseinanderklingen“ unmittelbar auf die Thatsache der Verschmelzung hinweisen, bekunden die deutschen Ausdrücke „wohl“- und „übelklingen“ eine andere Auffassung, welche bei den modernen Musikern durchaus die herrschende ist, nämlich die, daß mit Consonanzen Lustgefühle, mit Dissonanzen Unlustgefühle verbunden seien. Daß dieser Auffassung etwas Richtiges zu Grunde liegt, weiß jeder aus Erfahrung; aber freilich ist sie, so allgemein ausgesprochen, für psychologische Zwecke unbrauchbar. STUMPF nun erkennt nicht, daß Zusammenklänge mit Lust- oder Unlustgefühlen verbunden sein können, aber er vermag auch hier keine directe Beziehung, keine Gesetzmäßigkeit zu finden. Mit Recht bekämpft er die Anschauung, welche Consonanz und Dissonanz aus den Lust- und Unlustgefühlen erklären will. Irgend eine psychische Erscheinung durch ein Gefühl erklären wollen, hiesse die Wirkung zur Ursache machen; denn das Gefühl ist die uns zum Bewußtsein kommende Reaction des Seelenganzen, des Subjects, auf einen bestimmten psychischen Vorgang oder auf eine Combination solcher Vorgänge. Daher kann z. B. das Gefühl niemals Ursache der Verschmelzung, sondern nur umgekehrt ein bestimmter Grad der Verschmelzung Ursache eines bestimmten Gefühls sein. Aber auch dies sucht STUMPF nicht nachzuweisen, weil ihm die Urtheile über den Gefühlswerth der Consonanzen und Dissonanzen äußerst schwankend erscheinen. Genau genommen wäre ihm freilich der Versuch, einen Zusammenhang zwischen

den verschiedenen Verschmelzungsgraden und ihrem Gefühlscharakter herzustellen, unmöglich gewesen; denn der Verschmelzungsbegriff, wie ihn STUMPF faßt, paßt einzig auf das Gebiet der Töne und hat im gesammten übrigen Seelenleben keine Analogien, ist also auch in einer allgemeinen Gefühlslehre, wie sie durch die Natur des Gefühls gefordert ist, nicht zu verwenden. STUMPF hätte also diesem einzelnen Begriff zu Liebe eine eigene allgemeine Gefühlslehre aufstellen müssen, was nicht anging, oder es blieb ihm nichts übrig als die Verschmelzung und den Gefühlscharakter der Zusammenklänge fast unabhängig neben einander hergehen zu lassen. Also auch über die zweifellos bestehenden innigen Beziehungen zwischen den Zusammenklängen und den Gefühlen giebt der Verschmelzungsbegriff keinen Aufschluß.

Es stellen sich seiner Formulirung aber auch positive Schwierigkeiten entgegen, die STUMPF nicht übersehen hat, die er aber beseitigen zu können glaubt. Die Thatsache, daß die Einstimmigkeit der Mehrstimmigkeit zeitlich vorausging oder wenigstens lange Zeiten hindurch, im classischen Alterthum und im frühen Mittelalter, fast alleinherrschend war, scheint der Verschmelzung zu widersprechen, da ja diese und somit auch die Unterscheidung der verschiedenen Intervalle nur beim gleichzeitigen Erklängen von Tönen zu Stande kommen kann. STUMPF meint zunächst, die Auffindung der Octave sei durch die enge Obertonverwandtschaft der sie bildenden Töne begünstigt worden. Er stützt sich darauf, daß die Octave, übrigens auch jedes andere Intervall, wenn sie aus einfachen Tönen gebildet ist, schwerer unterschieden wird, als wenn sie aus den einzig in der Musik gebrauchten Klängen besteht. Aber bei Aufeinanderfolge von Klängen kann die Auffindung der Octave doch nur dann gefördert werden, wenn der zweite Klang schon zugleich mit dem ersten gehört wird (wenn auch nur als einfacher Ton), weil nur dann eine Veranlassung gegeben sein kann, auf den zweiten Klang überzugehen und somit das Intervall der Octave zu bilden. Nun werden aber Obertöne fast niemals gehört, wenn wir unsere Aufmerksamkeit nicht in besonderem Maße auf sie richten oder sie uns durch besondere Vorkehrungen (z. B. Resonatoren) zugänglich machen, also von ihrer Existenz bereits wissen. Daher ist ihre unterstützende Mitwirkung bei der ursprünglichen

Bildung des Octavenintervalles im höchsten Grade unwahrscheinlich.

Aber sehen wir hiervon ab, da ja STUMPF die Verwandtschaft durch Obertöne nur als Hilfsmittel und nur für die Octave in Anspruch nimmt. Jedenfalls, meint er, mußte man jedes Intervall, bevor man es in der Aufeinanderfolge verwenden konnte, durch Wahrnehmung des betreffenden Zusammenklanges an einem Instrumente kennen lernen. Wir müssen fragen, was dazu veranlassen konnte, den Zusammenklang in ein Nacheinander zu verwandeln. STUMPF sagt hierüber nichts. Nehmen wir einmal an, die Wohlgefälligkeit eines Zusammenklanges, zunächst natürlich eines Zweiklanges, führe dazu, seine Bestandtheile auch nacheinander erklingen zu lassen und so die Wirkungen dieser Tonfolge zu erproben. Dann ist zunächst nicht einzusehen, wie man überhaupt jemals zu einer stufenweisen Führung der Melodie gelangen konnte; denn, für sich angegeben, sind die Zusammenklänge der großen und kleinen Secunde mißstönend. Vielleicht sagt man, die Zusammenklänge der großen und kleinen Secunde seien nicht schlechthin häßlich, sondern enthielten, da ihre Bestandtheile doch Töne seien und somit in gewisser Weise übereinstimmten, einen gewissen Grad der Wohlgefälligkeit. Auf Grund dieses habe man, nachdem man alle consonirenden Zusammenklänge in Intervallschritte aufgelöst habe, das Gleiche mit der großen und kleinen Secunde gethan. Die Vorherrschaft der stufenweisen Fortschreitung im Gesang, der fast die einzige Art der einstimmigen Musik ist, erkläre sich aus dem Umstand, daß diese Fortschreitung für die menschlichen Stimmorgane die angemessenste sei. Danach müßten sich die ursprünglichen Melodien ausschließlich in Octaven-, Quinten-, Quarten-, Terzen- und Sextensprüngen bewegt haben. Aber gerade für das Gegentheil haben wir Anhaltspunkte; denn sowohl in den ältesten Melodien, die wir kennen, den altgriechischen, als auch in den Gesängen derjenigen heute lebenden Völker, welche wir für die primitivsten halten, herrscht die stufenweise Fortschreitung durchaus vor. Demgegenüber bliebe nur die Annahme übrig, daß die Ueberlieferung nicht in die Zeit des ursprünglichen Stadiums der Melodik zurückreiche und daß auch die heutigen primitiven Völker diese Zeit bereits hinter sich hätten. Aber es ist sehr die Frage, ob alle primitiven Völker, welche stufenweise singen, auch Instrumente be-

sitzen, auf welchen sich die Zusammenklänge der grossen und kleinen Secunde hervorbringen lassen, ja ob es nicht Völker giebt, welche zwar den Gesang, aber keine klangerzeugenden, sondern nur schallerzeugende Instrumente kennen.

Noch gröfser wird die Schwierigkeit, wenn man auch diejenigen Melodien in Betracht zieht, in welchen kleinere Intervalle als Halbtonschritte vorkommen. Solche Melodien sind sowohl bei orientalischen Culturvölkern, so bei den Chinesen, Indern und Arabern, als auch bei vielen Naturvölkern etwas ganz Gewöhnliches.¹ Zwar meint STUMPF eine Musik, die sich nicht in festen Tonstufen bewege, sei noch keine eigentliche Musik. Aber einmal ist nicht gesagt, dafs Intervalle, welche kleiner sind als die bei uns gebräuchlichen, darum auch unbestimmt und schwankend sein müssen², und ferner darf man die Anwendung der engen Tonstufen, mögen dieselben nun feststehend sein oder nicht, wenn man ihr auch allen ästhetischen Werth absprechen wollte, doch als psychologisches Phänomen nicht aufser Acht lassen. Nun ist bei so kleinen Intervallen die Wohlgefälligkeit des Zusammenklanges noch problematischer als beim Ganz- oder Halbton, und ausserdem unterliegt es wohl keinem Zweifel, dafs in dem reich verzierten Gesang vieler Orientalen feinere Abstufungen gemacht werden, als es auf den Instrumenten geschieht. Soweit keine Nebengeräusche in Betracht kommen, sind auch diese feinsten Abstufungen nichts Anderes als Intervalle im Nacheinander und müssen daher ebenso wie die übrigen Intervalle entstanden sein. Man müfste sich also denken, dafs sie zuerst beim unbeabsichtigten Zusammenklange etwa zweier Saiten oder zweier Flöten, die zufällig eine so geringe Differenz ergaben, gehört worden seien.

In ähnliche Schwierigkeiten verwickelt man sich, wenn man an Stelle unserer bisherigen Hypothese die Annahme setzt, es sei ein natürlicher Trieb des Menschen, jeden Zusammenklang auch in die Aufeinanderfolge seiner Bestandtheile zu verwandeln. Freilich wäre damit nicht viel gesagt, aber die Annahme läfst sich immerhin machen. Dann wären zwar auch ursprüngliche

¹ Vergl. L. RIEMANN, Ueber eigenthümliche, bei Natur- und orientalischen Culturvölkern vorkommende Tonreihen und ihre Beziehungen zu den Gesetzen der Harmonie. Essen 1899.

² So nimmt RIEMANN bei den Indern die Verwendung von feststehenden kleinen Intervallen an.

Melodien in stufenweiser Fortschreitung denkbar, wenn man nämlich das Vorhandensein der erforderlichen Instrumente voraussetzt, aber die übrigen Schwierigkeiten wären nicht gehoben.

Wie man sich auch die Intervallschritte aus den Zusammenklängen hervorgegangen denken möge, jedenfalls dringt STUMPF darauf, daß auch bei der Aufeinanderfolge Tonverschmelzung statffinde, da ja nach seiner Meinung ohne dieselbe kein Bewußtsein von Intervallverhältnissen möglich wäre. In diesem Punkte erblickt er mit Recht eine andere Schwierigkeit, die sich der Formulirung des Verschmelzungsbegriffs entgegenstellt. Zu ihrer Beseitigung führt er aus, daß die Tonvorstellung, welche die Tonempfindung in uns zurücklasse, mit der folgenden Tonempfindung verschmelzen könne, und daß wir auf diese Weise auch bei der Succession von Tönen dazu gelangten, die verschiedenen Intervalle wahrzunehmen. Dagegen hat LIPPS gezeigt¹, daß bei der Aufeinanderfolge von Tönen für unser Bewußtsein durchaus kein Zusammenfließen, keine Annäherung an den Einklang gegeben ist. Auch läßt sich leicht nachweisen, daß zwischen einem vorgestellten und einem empfundenen Tone zwar Verschmelzung statffinden kann, daß dieselbe aber zur Wahrnehmung der Intervalle durchaus nicht erforderlich ist. Wir können einen Ton, nachdem wir ihn empfunden haben, absichtlich in der Vorstellung festhalten, d. h. innerlich weiterklingen lassen, und während dieser Zeit eine zweite Tonempfindung erzeugen; dann haben wir das deutliche Bewußtsein eines Zusammenklanges, während uns dasselbe beim Auffassen einer Melodie, deren Intervalle wir doch deutlich erkennen, völlig fehlt. — Wir müssen also die Behauptung, daß beim Wahrnehmen einer Melodie jeder Ton eine Zeit lang als Vorstellung im Bewußtsein fortbestehe, zurückweisen, da uns sonst zwei oder mehrere Töne als Zusammenklang und nicht als Aufeinanderfolge erscheinen würden. Aber etwas muß die Tonempfindung doch in unserem Bewußtsein zurücklassen, da uns in der Melodie nicht ein zusammenhangloses Nebeneinander von Tönen, sondern ein Bezogensein der Töne aufeinander gegeben ist. Die schwierige Frage, worin dieses „etwas“ besteht, und wie demnach die Einheit, die wir Melodie nennen, zu Stande kommt,

¹ Diese Zeitschr. 19, 10 ff.

haben wir hier nicht zu erörtern. Uns genügt die Erkenntniß, daß bei der Aufeinanderfolge von Tönen die Verschmelzung nicht möglich ist, daß also der Verschmelzungsbegriff im STUMPF'schen Sinne auf die Melodie keine Anwendung finden kann.

Ueberblicken wir das bisher Gesagte, so ergibt sich, daß der Verschmelzungsbegriff uns trotz der Aufstellung der verschiedenen Verschmelzungsstufen über das Wesen von Consonanz und Dissonanz nicht aufklärt, daß er ferner in seiner Anwendung auf das Nacheinander von Tönen, auf die Melodie, versagt und endlich, daß er zwar auf einer unleugbaren Thatsache beruht, daß diese Thatsache aber eine letzte sein soll und weder mit der physikalischen Gesetzmäßigkeit, die sich in den eigenthümlichen Schwingungsverhältnissen der Intervalle ausspricht, noch mit dem gesammten Seelenleben in Zusammenhang gebracht ist. STUMPF selbst weiß sehr wohl, daß namentlich seine Beiträge zur Lösung des Problems der Consonanz und Dissonanz lückenhaft sind; aber er glaubt, bei dem Verschmelzungsbegriff stehen bleiben zu müssen. In der That bliebe auch uns nichts Anderes übrig, wenn sich uns nicht eine Anschauungsweise darböte, welche nicht nur alle Schwierigkeiten zu heben, sondern auch die Thatsache der Verschmelzung selbst auf allgemein psychische Gesetze zurückzuführen scheint.

Diese Anschauung geht davon aus, daß zwei gleichzeitig erklingende Töne um so consonirender sind, in je einfacheren Zahlenverhältnissen die ihnen zu Grunde liegenden Schwingungen zu einander stehen, und um so dissonirender, je complicirter diese Verhältnisse sind.

Ein derartiger Parallelismus zweier Reihen von Erscheinungen macht einen inneren Zusammenhang zwischen diesen Reihen in hohem Grade wahrscheinlich, ohne ihn freilich zwingend zu beweisen. In unserem Falle wächst die Wahrscheinlichkeit, wenn man bedenkt, daß die Tonhöhe von der Geschwindigkeit der Schwingungen oder, was dasselbe ist, von der Zahl der Schwingungen in der Zeiteinheit abhängt. Sollte da nicht auch, zum mindesten bei gleichzeitig erklingenden Tönen, das Verhältniß der verschiedenen Schwingungsgeschwindigkeiten oder kurz: das Verhältniß der Schwingungszahlen einen Einfluß ausüben? Der nahe liegende Einwand, daß bei den Farben, welchen doch auch Schwingungen zu Grunde lägen, von einem solchen Ein-

fluß nichts zu bemerken sei, ist, wie LIPPS gezeigt hat¹, nicht stichhaltig; denn die Farben ergeben, nach ihren Schwingungsgeschwindigkeiten angeordnet, nicht eine Reihe von Empfindungen, welche sich von ihrem Ausgangspunkt immer weiter entfernt, sondern eine solche, welche schliesslich wieder zu ihm zurückkehrt. Es fehlt also die Analogie zu den Tonhöhen, die als eindimensionale Reihe im geraden Verhältniß zu den Schwingungsgeschwindigkeiten stehen; folglich darf man auf diesem Gebiete auch keine weiteren Analogien erwarten.

Sieht man näher zu, wie das Verhältniß der Schwingungszahlen zweier Töne auf uns wirken kann, so wird man naturgemäß auf den Rhythmus geführt; denn in dem Schwingungsverhältniß eines Zusammenklanges ist ausgesprochen, daß in einer Zeiteinheit zwei Reihen regelmässiger Anstöße gleichzeitig ablaufen, daß aber die Zahl der Anstöße in jeder Reihe eine andere ist, und daß somit nur beim Beginn einer neuen Zeiteinheit ein Anstoß der einen Reihe mit einem solchen der anderen Reihe zusammentrifft. Die Anstöße entstehen zwar zunächst in dem schallerzeugenden Körper, pflanzen sich aber durch die Luft auf unser Trommelfell fort. Nun wäre es doch seltsam, wenn sie nicht auch in unserer Empfindung auf irgend welche Weise zur Geltung kämen. Die Theorie, welche dies behauptet, ist bekanntlich schon alt², erhielt aber erst durch LIPPS eine psychologische Begründung und theilweise Anwendung auf Einzelprobleme der Musik, vor Allem auf das der Consonanz und Dissonanz.

Die Hauptschwierigkeit für diese Theorie liegt darin, daß uns, außer vielleicht bei den tiefsten Tönen, keine Qualität der Tonempfindung bewußt wird, welche dem durch die einzelnen Anstöße gegebenen Rhythmus entspräche. Da auch die Tonhöhe von den Schwingungszahlen abhängt, könnte man meinen, dieselbe Schwierigkeit bestehe auch hier. Aber dies ist nicht der Fall; denn die Zu- oder Abnahme der Schwingungszahl ergiebt einfach eine qualitativ andersartige Empfindung, zu deren Erklärung man an sich nicht auf die Wirkung der einzelnen Erregungsanstöße zurückzugehen braucht. Vielmehr wird dies erst nöthig, wenn das Verhältniß zweier Schwingungszahlen für

¹ Vergl. *Philosophische Monatshefte* 28, 580.

² Vergl. STUMPF, *Consonanz und Dissonanz*, S. 19 ff.

das Verhältniß der entsprechenden Tonempfindungen maassgebend sein soll; denn „Verhältniß zweier Schwingungszahlen“ besagt eben, daß zwei Schwingungsreihen in verschiedenen Rhythmen verlaufen. Entspricht also diesen Rhythmen in unserem Bewußtsein nichts, so muß ihre Wirkung, wenn sie dennoch vorhanden sein soll, eine uns unbewusste sein. Dies nimmt LIPPS in der That an.

Die rhythmischen Anstöße sind die Grundlage, aus welcher die qualitativ durchaus eigenartige, nur durch Höhe und Stärke charakterisirte Tonempfindung resultirt. Nur diese kommt uns zum Bewußtsein, nicht aber die Art ihres Zustandekommens. So ist überhaupt jeder Bewußtseinsinhalt für uns nur ein Resultat, ein gegebenes, das wir hinnehmen müssen, ohne seine Entstehung bewußt miterlebt zu haben. Selbst wenn eine Vorstellung ungezwungen und gleichsam von selbst zur anderen, ein Gedanke zum anderen führt, erleben wir doch nur, daß es geschieht, aber niemals, wie es geschieht. Was den Bewußtseinsinhalt, uns unbewußt, zu Grunde liegt, können wir nur zu erschließen versuchen.

Nun ist anzunehmen, daß die rhythmischen Anstöße, obgleich weder sie noch ihre Wirkungen uns zum Bewußtsein kommen, doch ebenso wirken wie bewußt wahrgenommene rhythmische Schläge. Jeder Rhythmus zwingt, je nachdem er langsamer oder schneller, einfacher oder complicirter ist, die Seele gleichsam in eine bestimmte Richtung. Dies erkennen wir an der Art, wie er uns anmuthet, ob er das Gefühl leichter, spielender, ungehemmter oder schwieriger, gehemmter Thätigkeit in uns erweckt.¹ Hören wir einen tiefen Ton, so haben wir das Gefühl des Schweren, Lastenden, Langsamen; ein hoher Ton dagegen erweckt in uns das Gefühl der Leichtigkeit, der raschen Beweglichkeit, der Ungehemmtheit. Jedenfalls ist dieser Unterschied in der Verschiedenheit der Schwingungsrhythmen begründet, obgleich uns weder rhythmische Schläge noch Wirkungen, wie sie dieselben, bewußt wahrgenommen, haben würden, zum Bewußtsein kommen. Hören wir gleichzeitig zwei Töne, so wird die Seele von beiden Schwingungsrhythmen gleichsam

¹ Es bedarf kaum der Erwähnung, daß die Sprache nicht ausreicht, um die Arten, in welchen uns die unendlich vielen möglichen Rhythmen anmuthen können, zu beschreiben. Sie kann immer nur andeuten.

nach zwei verschiedenen Richtungen gezogen. Da sie eine Einheit ist, muß sich hieraus sozusagen ein bestimmtes Spannungsverhältniß ergeben, und dieses kommt uns in dem Verhältniß der beiden Tonempfindungen zu einander zum Bewußtsein.

Wenn wir oben sagten, die Wirkung der einzelnen Anstöße werde uns nicht bewußt, so müssen wir jetzt diesen Ausdruck richtig stellen. Ihre unmittelbare Wirkung wird uns allerdings nicht bewußt, wohl aber die Art, in welcher die Rhythmen, in welchen sie verlaufen, uns anmuthen, und somit beim gleichzeitigen Auftreten mehrerer Tonempfindungen auch das Verhältniß dieser Arten zu einander. Je weniger die Schwingungsrhythmen zweier gleichzeitiger Töne die Seele in verschiedene Richtungen zu zwingen, ihr verschiedene Bethätigungsweisen abzunöthigen suchen, um so verwandter, um so ähnlicher erscheinen uns naturgemäß die beiden Töne, und umgekehrt.

Die verschiedenen Verwandtschaftsgrade drängen sich uns bei gleichzeitigem Erklängen der Töne unmittelbar auf und entsprechen genau den Verschmelzungsstufen STUMPF's. Die größere oder geringere Schwierigkeit, die Bestandtheile des Zusammenklanges zu unterscheiden, rührt also von der größeren oder geringeren Aehnlichkeit dieser Bestandtheile her. Damit wäre die Verschmelzung auf die allgemeinere Thatsache zurückgeführt, daß gleichzeitig gegebene Bewußtseinsinhalte um so schwerer von einander unterschieden werden können, je ähnlicher sie einander sind, und umgekehrt. Nur besteht in unserem Falle die Aehnlichkeit nicht in einer beiden Tonempfindungen gemeinsamen Qualität, sondern darin, daß uns beide in ähnlicher Weise anmuthen, daß sie die Seele in ähnliche Thätigkeiten versetzen, und zwar thun sie dies auf Grund der beiden unbewußten, einander ähnlichen Schwingungsrhythmen.

Nunmehr haben wir auch den Schlüssel zur Lösung des Problems der Consonanz und Dissonanz gefunden; denn je verwandter zwei Töne sind, um so consonirender, angenehmer ist der aus ihnen gebildete Zusammenklang, je weniger verwandt, um so dissonirender, unangenehmer.¹ Dies beruht auf einem

¹ Mit Recht weist LIPPS darauf hin (*diese Zeitschr.* 19, 22), daß sich die Schwankungen in den Urtheilen über den Gefühlswerth der Zusammenklänge daraus erklären, daß nicht der Grad, sondern die Art der Annehmlichkeit oder Unannehmlichkeit beurtheilt wird und daß die Beur-

allgemeinen Gesetz, das man mit LIPPS das psychische Beharrungs- oder Trägheitsgesetz nennen kann und welches besagt, daß sich das psychische Geschehen am leichtesten und ungehemmtesten zwischen gleichen oder ähnlichen Elementen vollzieht und daß in Folge dieses leichten Vollzuges Lustgefühl entsteht, daß dagegen, wenn die Elemente, zwischen welchen es sich vollziehen soll, einander unähnlich sind, Schwierigkeiten, Hemmungen überwunden werden müssen und daher Unlustgefühl erzeugt wird. Man kann dieses Gesetz auf den verschiedensten Gebieten des Seelenlebens nachweisen; doch dürfen wir hier diesen Nachweis als geführt betrachten. — Welche Zusammenklänge consoniren, welche dissoniren, kann uns nur die Erfahrung lehren. Es ist aber klar, daß wir es mit einer nur in einer Richtung laufenden Reihe zu thun haben und daß diejenigen Zusammenklänge, welche man gewöhnlich als Consonanzen und Dissonanzen bezeichnet, nur nach den Bedürfnissen der Musikpraxis aus einer grossen Menge möglicher Fälle herausgegriffen sind.,

Daß der Zusammenklang z. B. der grossen Secunde: 8 : 9, für sich allein gehört, Unlustgefühl erweckt, dagegen der der grossen Terz: 4 : 5 Lustgefühl, darüber ist man allgemein einig. Aber man hat mit Recht gefragt, ob nicht die Octave weniger Lustgefühl erwecke, uns gleichgiltiger lasse als z. B. die grosse Terz. LIPPS hat diese Schwierigkeit, welche sich seiner Theorie entgegenstellt, gesehen. Zu ihrer Lösung weist er darauf hin, daß auch sonst die Seele nicht das absolut oder annähernd absolut gleiche will, sondern Mannigfaltigkeit in der Einheit.¹ Sie will die Möglichkeit des leichten Uebergangs von einem Element zum andern, aber doch so, daß jedes dem andern gegenüber etwas neues enthält. Daher muß in einer Reihe, in welcher je zwei Elemente allmählich einander unähnlicher werden, das Lustgefühl bis zu einem gewissen Punkte zunehmen können; bis zu welchem, entscheidet auf allen Gebieten nur die Erfahrung. So ist auf dem Gebiete der Töne der Zusammenklang der Octave

theiler je nach ihrer Individualität theils eine einfachere theils eine complicirtere Befriedigung bevorzugen. Beurtheilt man die Zusammenklänge nur nach dem Annehmlichkeits- oder Unannehmlichkeitsgrade und ausser allem musikalischen Zusammenhange, so wird es stets dabei bleiben, daß Consonanzen Lustgefühl, Dissonanzen Unlustgefühl erwecken.

¹ Vergl. z. B. *diese Zeitschr.* 10, 19.

zwar der einheitlichste, denn wir kennen; aber er erscheint uns z. B. der Terz gegenüber gerade wegen seiner Einheitlichkeit leer, nichtssagend. Die Terz versetzt die Seele sozusagen in eine gegliedertere Thätigkeit und erzeugt daher höhere Befriedigung. — Der Unterschied beider Zusammenklänge läßt sich am Schlussaccord eines Musikstückes deutlich erkennen. Hier ist die Octave als vollkommenste Einheit, die am Schluss ihren naturgemässen Platz hat, kaum zu entbehren, die Terz dagegen sehr wohl; ja, sie hebt, in die oberste Stimme verlegt, den Schlusscharakter sogar bis zu einem gewissen Grade auf, so sehr mangelt ihr schon die Einheitlichkeit. Und doch ist sie an sich, d. h. ausser allem Zusammenhang angegeben, befriedigender als die Octave.

Wir wissen jetzt, warum die Verschmelzungsstufen und die Consonanzgrade der Zusammenklänge im Allgemeinen parallel laufen. Beide beruhen eben auf einer gleichen Aehnlichkeit auf der Aehnlichkeit der gleichzeitig gegebenen Schwingungsrhythmen; nur fällt die vollkommenste Verschmelzung nicht mit der Erzeugung des höchsten Lustgefühls zusammen. Da wir im Bisherigen stets die Abhängigkeit des Consonanzgrades vom Gefühlscharakter des Zusammenklanges betonten, müßten wir consequenter Weise die große Terz, die wohl das lebhafteste Lustgefühl erweckt, als den consonirendsten Zusammenklang bezeichnen. Dies zu thun hindert uns der Sprachgebrauch, dem entgegenzutreten wir nicht beabsichtigen. Wir müssen uns daher, um keinem Mißverständnisse Raum zu geben, über seine hier zu Tage tretende Eigenthümlichkeit klar zu werden suchen. Bei der am weitesten verbreiteten Eintheilung der sogen. Consonanzen, nach welcher Octave, Quinte und Quarte die vollkommenen Consonanzen bilden, während die unvollkommenen mit der großen Terz beginnen,¹ ist offenbar nur der Einheitlichkeits-

¹ Dafs die meisten Theoretiker des Mittelalters die große Terz zu den Dissonanzen rechneten, lasse ich hier ausser Acht; denn dies beruht jedenfalls darauf, dafs sie das Verhältnifs der großen Terz nicht, wie wir, mit 4 : 5, sondern, nach pythagoräischer Berechnung, mit 64 : 81 ansetzten. Sie meinten also ein anderes Intervall wie wir, dessen Dissonanzcharakter schon aus dem complicirten Zahlenverhältnifs zu vermuthen war und von dessen widriger Wirkung sie sich z. B. am zweisaitigen Monochord überzeugen konnten. Dafs in der Volksmusik Terzen in unserm Sinne zur Anwendung kamen, aber bei den Theoretikern keine Berücksichtigung fanden, ist sehr wahrscheinlich.

grad, die Verschmelzungsstufe des Zusammenklanges berücksichtigt. Andererseits versteht aber jeder unter Dissonanz einen Zusammenklang, der an sich Unlustgefühl erweckt, und im Gegensatz dazu unter Consonanz einen Zusammenklang, der Lustgefühl erweckt. Der Sprachgebrauch vermischt also die Verschmelzungsgrade und den Gefühlscharakter der Zusammenklänge. Dies ist bei dem oben betonten Parallelismus beider Erscheinungen durchaus nicht zu verwundern. Auch wird man, um nicht von den Gepflogenheiten der praktischen Musik abzuweichen, gut thun, den Sprachgebrauch beizubehalten. Nur muß man sich darüber klar sein, daß Verschmelzungsgrad und Gefühlscharakter der Zusammenklänge trotz des Parallelismus verschiedene Dinge sind.

Beruhet das im Zusammenklang gegebene Verhältniß wirklich auf einer Aehnlichkeit der Töne, so bedarf es keiner weiteren Erklärung mehr, daß wir das Verhältniß auch bei der Succession wahrnehmen¹; denn daß wir die Aehnlichkeitsgrade einander folgender Bewusstseinsinhalte zu erkennen vermögen, steht fest. Wie dies die Seele leistet, haben wir hier nicht zu untersuchen. Auch STUMPF erkennt an, daß, wenn die Verschmelzung wirklich auf der Aehnlichkeit der Töne beruhe, die Schwierigkeit der Melodiebildung und der früheren Vorherrschaft der Einstimmigkeit gehoben sei. Ebenso wird er wohl auch anerkennen, daß sich die ganze Theorie ungezwungen mit allgemeineren That-sachen in Verbindung bringen und in Anschauungen über den allgemeinen Verlauf des psychischen Geschehens einordnen läßt. Aber gerade die Grundlage, daß es eine Aehnlichkeit der Töne geben soll, die nicht eine Aehnlichkeit der Empfindungsqualitäten ist, sondern auf der zunächst unbewußten Wirkung einander ähnlicher Schwingungsrhythmen beruht, erscheint ihm unannehmbar. LIPPS dagegen meint, zwei Bewusstseinsinhalte seien nicht nur einander ähnlich, wenn beide eine gleiche oder ähnliche Qualität besäßen, wie z. B. zwei Töne von ähnlicher Stärke oder Höhe, sondern auch dann, wenn beide die Seele in ähnlicher Weise anmutheten, sie in ähnliche Thätigkeiten versetzten. Mit

¹ Freilich tritt in diesem Falle der Consonanz- und Dissonanzcharakter nicht so scharf hervor, und außerdem scheint die durch die Tonhöhen gegebene Aehnlichkeit oder Unähnlichkeit stärker mitzuwirken als beim Zusammenklang.

Recht zieht er den Schluß: Da zwei oder mehrere Bewußtseinsinhalte, welche hinsichtlich ihrer Qualitäten unvergleichbar sind, dennoch sowohl die gleichen Gefühle in uns erwecken, als auch einander reproduciren können, so müssen die ihnen zu Grunde liegenden unbewußten Vorgänge einander ähnlich sein. Verschiedene Beispiele solcher Aehnlichkeiten hat DEFFNER in einem Aufsatz über „Aehnlichkeitsassocationen“ beigebracht¹; aber er hat nicht festzustellen gesucht, wie wir dazu kommen, Tonempfindungen zu Raumempfindungen in Analogie zu setzen, indem wir von tiefen und hohen Tönen sprechen.

Erfahrungsassocationen, an welche man in solchen Fällen gewöhnlich zunächst denkt, sind hier wohl ausgeschlossen; denn ein aus der Tiefe heraufgerufener Ton kann hoch, ein aus der Höhe herabgerufener tief sein. — Eine andere Erklärung suchte man darin, daß HUCBALD, jener Theoretiker des 9. Jahrhunderts, der zuerst die verschiedenen Tonhöhen durch verschiedene Stellung von Zeichen (Textsilben) im Raum wiedergab, den untersten Zwischenraum seines Liniensystems dem Ton mit der kleinsten Schwingungszahl anwies und von da aus aufwärts ging. Aber diese Erklärung ist aus mehreren Gründen unhaltbar: Einmal könnte es eine tiefer liegende allgemein-psychologische Ursache haben, daß HUCBALD die Anordnung gerade so und nicht umgekehrt wählte. Ferner lag auf der italienischen Laute des Mittelalters die Saite, welche den tiefsten Ton gab, oben, die welche den höchsten gab, unten, und demgemäß waren auch in der Lauten-Notation, in welcher die Linien als Symbole der Saiten dienten, die Töne angeordnet. Aber man hat niemals gehört, daß die italienischen Lautenspieler deshalb die hohen Töne als tief und die tiefen als hoch bezeichnet hätten. Endlich, und das ist das Wichtigste, war die Anwendung der Worte „hoch“ und „tief“ auf die Töne schon lange vor HUCBALD in den verschiedensten Sprachen verbreitet, und schon in der ersten christlichen Zeit machte der Dirigent des Kirchenchores, wenn dieser mit der Stimme steigen sollte, eine Handbewegung nach aufwärts, wenn er fallen sollte, eine solche nach abwärts. Später wurden diese Bewegungen in der sogen. Neumenschrift fixirt. Ganz ähnlich verhielt es sich bei den Indern, Armeniern und Griechen.²

¹ Vergl. *diese Zeitschr.* 18, 235 ff.

² Vergl. O. FLEISCHER, *Neumenstudien*, 1. Theil, 1895.

Man könnte noch meinen, die Bezeichnungen „tief“ und „hoch“ rührten von den Empfindungen her, welche man beim Singen der betreffenden Töne hat. Zur Erzeugung der tiefen Töne scheinen die tiefer im Brustkasten liegenden Theile der Stimmwerkzeuge in hervorragendem Maasse erforderlich zu sein, zur Erzeugung der hohen Töne dagegen die der Mundhöhle näher liegenden. Mir fehlen die physiologischen Kenntnisse, um entscheiden zu können, ob es sich wirklich so verhält. Es kommt hier aber nur auf die Empfindungen an, und diese haben wir in der That, wie ja die Ausdrücke „Brust-“ und „Kopfstimme“ beweisen. Freilich müßte danach z. B. die Sopranistin den gleichen Ton tief nennen, welchen der Tenorist hoch nennt. Dies geschieht in der That, solange jeder nur die in seiner Stimmlage vorhandenen Töne beurtheilt. Da aber „tief“ und „hoch“ stets relative Begriffe sind und da man sich auch beim Hören solcher Töne, welche die eigene Stimme nicht hervorbringen vermag, mindestens eine ungefähre Vorstellung von den Empfindungsunterschieden machen kann, welche zwischen den äußersten der Stimme erreichbaren Tönen und dem gehörten Ton, wenn er gesungen würde, beständen, so könnte man diese Begriffe auf die Töne jedes beliebigen Zusammenklanges und jeder beliebigen Aufeinanderfolge, sowie auch auf jeden beliebigen Ton eines in Gedanken vorausgesetzten Tonsystems übertragen. Trotzdem dürfte auch diese Ableitung aus einer Erfahrungsassociation unhaltbar sein; denn beim Singen kleiner Intervalle, also namentlich bei Ganz- und Halbtonfortschreitungen, sind die Empfindungsunterschiede noch unmerklich oder kaum merklich, jedenfalls so gering, daß nicht anzunehmen ist, daß sie zu einer so festen Association hätten Anlaß geben können, wie sie schon im Alterthum und in den ersten christlichen Zeiten bestanden haben müßte, da sich damals der Gesang fast ausschließlich stufenweise bewegte und trotzdem, wie wir sahen, die Analogie zu den Raumempfindungen schon ausgebildet war.

Es wird uns also nichts übrig bleiben als für diese Analogie einen rein psychologischen Grund zu suchen, d. h. es muß zwischen der Empfindung eines tiefen Tones und der räumlichen Empfindung der Tiefe und ebenso zwischen der Empfindung eines hohen Tones und der räumlichen Empfindung der Höhe eine Aehnlichkeit bestehen. Daß eine Tonempfindung und eine Raumempfindung keine Qualität gemein haben, ist

klar. Also kann die Aehnlichkeit nur darin bestehen, daß uns beide in gleicher Weise anmuthen, in gleicher Weise auf das Seelenganze wirken, und dies kann seine Ursache nur in der Aehnlichkeit der zu Grunde liegenden unbewußten Vorgänge haben.¹

Sind wir also gezwungen, Aehnlichkeiten anzunehmen, welche nicht auf der Gemeinsamkeit einer Empfindungsqualität, sondern darauf beruhen, daß den betreffenden unbewußten Vorgängen etwas Gemeinsames anhaftet, so dürfen wir solche Aehnlichkeiten auch den Tonempfindungen zuschreiben.

Abgesehen davon, daß STUMPF die allgemeinen Grundlagen der Theorie bekämpft, führt er auch noch speciellere Gegenstände an²:

Weder die physikalische noch die physiologische Discontinuität der die Tonempfindung erzeugenden Vorgänge, so meint STUMPF, sei von vornherein einleuchtend. Nun sind uns in den tiefsten Tönen zunächst discontinuirliche Empfindungen gegeben; demnach wäre es das Natürlichste, wenigstens soweit es diese Töne betrifft, im physikalischen oder physiologischen Reiz irgendwo eine Discontinuität anzunehmen. STUMPF aber sieht in der empfindungsmäßigen Discontinuität der tiefsten Töne nur eine Begleiterscheinung. Nähere man eine sehr langsam schwingende Stimmgabel dem Ohre, so habe man intermittirende Tastempfindungen, und außerdem entstünden intermittirende Nebengeräusche. Auch könnten die Schwebungen der Obertöne zum Eindruck der Discontinuität beitragen. Sobald es aber gelinge, die Aufmerksamkeit ausschließlich auf den Ton selbst zu concentriren, laufe dieser ebenso glatt und fließend ab wie irgend ein hoher Ton.

¹ Anders verhält es sich möglicherweise mit der Aehnlichkeit, welche sich in den Ausdrücken: „hohle“ und „scharfe Töne“ zu erkennen giebt. Im ersten Fall kann eine Erfahrungsassociation vorliegen, da der durch in einem Hohlraume schwingende Luft erzeugte Ton eine bestimmte Art der Klangfarbe hat, an welche uns auch durch frei schwingende Luft erzeugte Töne erinnern können. Im zweiten Falle handelt es sich vielleicht wirklich um eine gemeinsame Empfindungsqualität; denn es scheint fast, als habe die Tastempfindung des Scharfen eine gleiche Wirkung auf unsere Nerven wie ein scharfer Ton oder ein scharfes Gewürz.

² „Consonanz und Dissonanz“, S. 23 ff.

Näher wurde diese Ansicht von MAX MEYER ausgeführt.¹ Er läßt die intermittirenden Tastempfindungen aufser Acht und legt auch den Schwebungen keine groÙe Bedeutung bei, da nach seiner Ansicht auch noch solche Töne discontinuirlich sind, deren Obertöne keine hörbaren Schwebungen mehr ergeben. Zur Erklärung der Discontinuität als Begleiterscheinung läßt er zwei Wege offen: Zunächst führt er aus, bei sehr langsamen Schwingungen einer Stimmgabel höre man nur ein intermittirendes Geräusch, das demjenigen ähnlich sei, welches entsteht, wenn man mit einem Stocke rasch durch die Luft fährt. Bei schneller werdenden Schwingungen trete der Ton auf, aber noch fast völlig von dem Geräusch gedeckt. Je schneller die Schwingungen würden, um so deutlicher werde der Ton und um so schwächer das Geräusch. Diese Erklärung erscheint mir unhaltbar; denn ich vermag nicht einzusehen, wie eine bestimmte Luftmasse, welche auf bestimmte Organe einwirkt, gleichzeitig ein Geräusch, das aus unregelmäßigen Schwingungen besteht und einen Ton, der aus regelmäßigen Schwingungen besteht, veranlassen soll. Noch dazu soll das Geräusch intermittirend, der Ton continuirlich sein, und die Deutlichkeit des Geräusches soll in demselben Verhältniß abnehmen, in welchem die des Tones zunimmt. Daß für Geräusch und Ton wirklich die gleiche Luftmasse und die gleichen Organe in Anspruch genommen werden, beweist der zweite Erklärungsversuch, welcher sagt, möglicherweise entstünden bei sehr langsamen Schwingungen im Ohre irgend welche intermittirende Nebengeräusche.

Gegen diese Erklärung ist bei unserer geringen Kenntniß des inneren Ohres an sich nichts einzuwenden, ebenso wenig gegen die durch Schwebungen der Obertöne, wo solche hörbar sind. Auch daß wir Tastempfindungen unter Umständen für Gehörseindrücke halten, ist wohl nicht unmöglich. Aber es ist die Frage, ob der tiefe Ton für unsere Empfindung wirklich glatt abläuft, oder ob er nicht auch bei schärfster Concentration unserer Aufmerksamkeit discontinuirlich bleibt. Die tiefen Töne sind so schwierig wahrzunehmen², daß sich hierüber auf Grund einfacher Beobachtungen derselben vielleicht niemals eine Eini-

¹ *Diese Zeitschr.* 13, 75 ff.

² Man denke nur an die verschiedenen Bestimmungen der Wahrnehmbarkeitsgrenze!

gung erzielen lassen wird. Vorläufig jedenfalls stehen die Ansichten einander diametral gegenüber. Man wird daher gut thun, zu prüfen, ob sich nicht auf Grund theoretischer Erwägungen die Continuität oder Discontinuität der tiefsten Töne wahrscheinlich machen läßt. Einen Anhaltspunkt liefern uns die intermittirenden Geräusche. Dieselben bestehen aus Stößen, welche wir, wenn sie einander langsam genug folgen, deutlich als einzelne Stöße wahrnehmen, ohne sie freilich zählen zu können.¹ Wird die Aufeinanderfolge schneller, so verwischt sich die Unterscheidung der einzelnen Stöße immer mehr und schließlich empfinden wir das Geräusch nur noch als rau. Es wäre sogar denkbar, daß wir bei sehr schneller Aufeinanderfolge eine durchaus continuirliche Empfindung hätten. Nun ist anzunehmen, daß es sich mit den durch regelmäßige Schwingungen gegebenen Anstößen ebenso verhält wie mit denjenigen, welche die Geräusche hervorrufen. Daher ist es das Nächstliegende, die bei den tiefsten Tönen doch unbestreitbar vorhandene Discontinuität, solange sie nicht durch Beobachtung unzweifelhaft als Begleiterscheinung nachgewiesen ist, nicht auf Nebengeräusche zurückzuführen, sondern darauf, daß die Aufeinanderfolge der Anstöße noch nicht schnell genug ist, um eine durchaus continuirliche Empfindung zu erzeugen.

Wenn wir demnach an der Discontinuität der tiefsten Töne festhalten, so müssen wir auch discontinuirliche Reize annehmen. Lassen sich solche nicht in der Bewegung der schwingenden Körper nachweisen, weil beispielsweise die schwingende Saite, wenn sie sich am weitesten aus der Gleichgewichtslage entfernt hat, nicht erst einen Moment ruht, bevor sie den Rückweg antritt, weil also die Bewegung selbst, von der Richtungsänderung abgesehen, eine continuirliche ist, so müssen sie auf physiologischem Gebiete gesucht werden. Nun sind wir über den physiologischen Theil des Hörprocesses durchaus nicht im Klaren; denn angenommen selbst, die HELMHOLTZ'sche Hypo-

¹ Zählen können wir etwa noch acht Stöße in der Secunde; doch werden wir eine solche Gruppe noch kaum als intermittirendes Geräusch, sondern eben als acht einzelne Geräusche bezeichnen. Das intermittirende Geräusch unterscheidet sich von ihr objectiv nur durch die schnellere Aufeinanderfolge der einzelnen Glieder und subjectiv, d. h. für unser Empfinden, dadurch, daß wir diese Aufeinanderfolge schon als Einheit, wenn auch als eine aus Theilen bestehende Einheit, empfinden.

these über die Beschaffenheit und Wirksamkeit des inneren Ohres sei vollkommen richtig, was heute vielfach angezweifelt wird¹, so wissen wir doch nichts über die Vorgänge im Hörnerven und im Centralorgan. Soviel aber läßt sich, wie mir scheint, aus der Beschaffenheit der physikalischen Anstöße und des äußeren Ohres schließen, daß eine physiologische Discontinuität des Reizes sehr wohl möglich, ja sogar für alle Tonempfindungen in hohem Grade wahrscheinlich ist. Denn beim Schwingen verdichtet und verdünnt sich die Luft in regelmäßigem Wechsel; jede Verdichtung drückt das Trommelfell etwas nach innen, worauf es bei der Verdünnung in seine ursprüngliche Lage zurückkehrt. Warum sollte sich nun dieses Hinundher nicht in irgend einer Weise bis in den Hörnerven und ins Centralorgan fortsetzen? Die Fortsetzung braucht nicht nothwendig in Bewegungen zu bestehen. Aber auch dies wäre denkbar; denn bei der Bewegung im Organismus kommt es nicht mehr auf ihre mathematische Continuität an, sondern darauf, ob sie eine continuirliche oder eine discontinuirliche Wirkung ausübt. Nun ist bei einer bewußt wahrgenommenen Bewegung im Organismus mit jeder Richtungsänderung auch eine Empfindungsänderung, also offenbar eine Aenderung der Wirkung auf den Organismus, verbunden. Daher müssen wir annehmen, daß auch eine nicht wahrgenommene Bewegung mit der Richtung auch die Wirkung ändert und daher eine Discontinuität der Empfindung zur Folge haben kann. Uebrigens betont LIPPS ausdrücklich², daß es nicht darauf ankomme, ob sich der Reiz in Form von rhythmischen Schlägen, also etwa als regelmäßige Bewegung fortpflanze, sondern nur darauf, daß in ihm nach Maaßgabe der Schwingungszahl in irgend welcher Weise ein regelmäßiger Wechsel vorhanden sei.

Wie sich die Annahme discontinuirlicher Reize für alle Tonempfindungen mit der Thatsache vereinigen läßt, daß wir doch die weitaus meisten Töne als continuirlich empfinden, ergiebt sich aus dem, was oben über die intermittirenden Geräusche und die tiefsten Töne gesagt wurde. Auch findet der Satz, daß eine

¹ Vergl. z. B. MAX MEYER, Zur Theorie der Differenzttöne etc. in „Beiträge zur Akustik und Musikwissenschaft“, hrsg. von C. STUMPF, Heft II, S. 25 ff.

² Vergl. z. B. *Philosophische Monatshefte* 28, 579 ff.

Reihe gleicher Empfindungen, welcher also eine Reihe discontinuirlicher Reize zu Grunde liegt, zu einer continuirlichen Einheit verschmelzen könne, auf anderen Sinnesgebieten eine Bestätigung. Hält man z. B. den Finger an eine Fläche, die sich mit größter Geschwindigkeit bewegt, so glaubt man, fortwährend nur einen Punkt zu berühren, d. h. die discontinuirlichen Tastreize sind zu einer einheitlichen Empfindung verschmolzen.

Ferner meint STUMPF, auch die Voraussetzung, daß der uns unbewusste Rhythmus angenehm wirke, weil es der bewußt wahrgenommene thue, habe nichts Ueberzeugendes. Wer den oben angedeuteten Standpunkt einnimmt, daß alles Bewußtsein unbewusste Vorgänge zur unerläßlichen Grundlage hat, daß jedes bewußte Erlebniss nur einen Theil eines unbewußten Vorganges oder, wie es meist der Fall sein wird, einer Combination unbewußter Vorgänge, gleichsam nur die oberste Spitze des psychischen Geschehens darstellt, der wird anderer Ansicht sein. Er wird sich sagen, daß wenn das Bewußtwerden und das Im-Bewußtsein-Beharren eines Inhaltes mit unbewußten Vorgängen eine untrennbare Einheit bildet, ein bewußter Vorgang und ein ihm gleicher unbewußter im Wesentlichen auch eine gleiche Wirkung ausüben werden. Es giebt eben keinen Wesensunterschied zwischen bewußten und unbewußten Vorgängen, sondern psychische Vorgänge unterscheiden sich ihrem Wesen nach nur durch ihre qualitative Beschaffenheit. Ohne die Annahme, daß es unbewusste Vorgänge giebt, welche bewußten Vorgängen gleich sind und daher ebenso wie diese wirken, wäre z. B. die ganze Associationspsychologie unmöglich; ja! wir würden uns von der einheitlichen Bethätigung der Seele überhaupt keine Vorstellung machen können; denn mit den bewußten Erlebnissen wären uns nur Bruchstücke gegeben, deren Zusammenhang uns unerklärlich bliebe. Aber wir haben es nicht etwa mit einer willkürlichen Annahme zu thun, welche nur gemacht wurde, um psychologische Theorien aufstellen zu können, sondern die That-sachen drängen zu ihr hin: Man denke z. B. nur an die durch Uebung herbeigeführten sogenannten secundären Reflexbewegungen und an andere gewohnheitsmäßig gewordene Thätigkeiten, die man häufig, ohne etwas davon zu wissen, genau so ausführt, als geschähe es mit bewußtem Willen. Hier wirken also die unbewußten Vorgänge so, als wären sie bewußt. Es ist also kein Grund vorhanden, weshalb unbewusste Rhythmen,

wenn es solche überhaupt giebt, nicht ebenso wirken sollten wie bewußte.

Freilich möchte STUMPF, wenn er überhaupt einen Schluß auf unbewußte Rhythmen für zulässig hielte, aus dem Umstande, daß ein bewußt wahrgenommener Rhythmus, welcher sich aber aus irgend einem Grunde der Unwahrnehmbarkeit näherte, nicht mehr angenehm wirke, die Folgerung ziehen, daß auch der unbewußte Rhythmus nicht angenehm wirken könne. Wir dürfen nicht bei dem „aus irgend einem Grunde“ stehen bleiben, sondern müssen die Gründe, aus welchen sich ein Rhythmus der Unwahrnehmbarkeit nähern kann, genauer ins Auge fassen:

Ein rhythmisches Gebilde, wozu auch das gleichzeitige Auftreten zweier oder mehrerer Rhythmen zu rechnen ist, kann so complicirt sein, daß wir es nur mit Mühe zu verstehen vermögen. Hier kann die unangenehme Wirkung, die sich jedenfalls einstellen wird, entweder eine Folge der großen Anstrengung sein, die wir aufwenden müssen; oder sehr complicirte Rhythmen sind der Natur der Seele überhaupt nicht angemessen. Doch ist selbstverständlich dieser ganze Fall auszuschneiden, da es ja auch im Unbewußten einerseits einfachere und angenehm wirkende, andererseits complicirtere und an sich unangenehm wirkende Rhythmen geben soll.

Ferner kann sich ein Rhythmus der Grenze der Wahrnehmbarkeit nähern, wenn die Intensität der ihn markirenden Schläge zu groß oder zu gering ist. Nehmen wir in beiden Fällen die äußersten Extreme an, so werden uns im ersten die einzelnen Schläge so einnehmen, so betäuben, daß wir sie kaum noch von einander unterscheiden und daher ihre rhythmische Anordnung kaum noch erkennen werden. Im zweiten Falle müssen wir mit gespanntester Aufmerksamkeit hinhorchen, um die einzelnen Schläge noch wahrzunehmen; und selbst wenn uns dieses gelingt, wird es, eben weil die Aufmerksamkeit von den einzelnen Schlägen so sehr absorbirt wird, schwierig sein, den Rhythmus zu verfolgen. Daß in beiden Fällen die Wirkung eine unangenehme sein wird, ist nicht zu bestreiten. Aber dies hat seinen Grund darin, daß die Seele, wenn auch jedes Mal in anderer Weise, durch die Schläge selbst bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen wird. Dazu kommt vielleicht noch die Unbefriedigung, welche entsteht, wenn wir etwas er-

fassen wollen, es aber immer nur unvollständig zu erfassen vermögen. Nur wenn ein Rhythmus als solcher, der vorher Lustgefühl erzeugte, an der Grenze der Wahrnehmbarkeit Unlustgefühl erzeugen würde, wäre vielleicht ein Wahrscheinlichkeitschluss auf die unangenehme Wirkung des unbewussten Rhythmus möglich.

Endlich hängt die Wahrnehmbarkeitsgrenze des Rhythmus noch von der Länge der Zeit ab, welche zwischen den einzelnen Schlägen verläuft. Folgen dieselben einander zu langsam oder zu schnell, so nehmen wir keinen Rhythmus mehr wahr. Folgen sie einander so langsam oder so schnell, daß wir sie eben noch mit Mühe zu rhythmischen Gebilden zusammenzufassen vermögen, so entsteht vielleicht Unlustgefühl; aber dieses entspringt wieder nicht aus dem Rhythmus selbst, den wir ja gerade haben möchten, sondern aus der großen Anstrengung, welche wir aufwenden müssen, um ihn zu haben.

Wir bleiben also bei unserer Annahme, daß die verschiedenen Rhythmen je nach ihrer Beschaffenheit auf die Seele wirken, gleichviel ob sie bewußt oder unbewußt sind.

Hinsichtlich zweier weiterer von STUMPF erhobener Einwände genügt ein Hinweis auf LIPPS' Ausführungen in dem schon mehrfach erwähnten Aufsatz „Tonverwandtschaft und Tonverschmelzung“¹, in welchem er (S. 31 ff.) zeigt, daß die Thatsachen, welche STUMPF gegen die Theorie beibringt, gerade zu ihrer Bestätigung dienen. Sobald man sich darüber klar ist, daß der Theorie zufolge in einem Zusammenklang Consonanz besteht, sofern Anstöße der einen Reihe mit solchen der anderen in regelmässigen Zeitabständen zusammentreffen, Dissonanz dagegen, sofern die innerhalb dieser Zeitabstände erfolgenden Anstöße beider Reihen nicht zusammentreffen, und daß die Seele die Tendenz hat, die einmal begonnene Thätigkeit fortzusetzen, und daher jede Nöthigung, eine neue Thätigkeit auszuüben, als Hemmung empfindet, — sobald man sich hierüber klar ist, läßt sich die von STUMPF aufgeworfene Frage, warum beim Zusammenklang sehr tiefer Töne, bei welchen doch noch der Schwingungsrhythmus wahrgenommen werde², Consonanzen

¹ Diese Zeitschr. 19, 1 ff.

² Er fügt hinzu: „wenn auch nur als Begleiterscheinung“, doch widerspricht dieser Zusatz der von ihm probeweise angenommenen Voraus-

nicht angenehmer klingen als Dissonanzen, leicht beantworten. Berücksichtigt man ferner, daß die Anstöße (gemeint sind selbstverständlich unbewusste psychische Vorgänge als Correlate der physikalischen Schwingungen und der physiologischen Reize) nur Theilvorgänge der gesamten Tonempfindung sind und daher, sowohl was das Bedürfnis der Seele, bei der einmal begonnenen Thätigkeit zu beharren, als auch was die Hemmungen betrifft, von geringerer Wirkung sein müssen als die Tonempfindungen selbst, so versteht man, daß beispielsweise die kleine Terz, mit dem Schwingungsverhältniß 5 : 6, noch entschieden consonirend, wohlklingend wirkt, während zwei bewußt wahrgenommene, gleichzeitig ablaufende Reihen von dem gleichen Verhältniß wohl nicht mehr in ihrer rhythmischen Anordnung erfaßt werden könnten und zweifellos eine unangenehme Wirkung ausüben würden. In dieser Verschiedenheit hat STUMPF einen Widerspruch gegen die Theorie zu finden geglaubt.

Auf STUMPF's letzten Einwand hat LIPPS mit Hülfe der „mikropsychischen Betrachtungsweise“, wenigstens zum Theil, widerlegt. STUMPF meint, die Thatsache, daß wir geringe Verstimmungen eines Intervalles nicht bemerken, sei mit einer Theorie, welche die Consonanz- und Dissonanzgrade von den Verhältnissen der Schwingungsrhythmen abhängig macht, nicht vereinbar. Dem gegenüber stellt LIPPS fest, daß z. B. bei dem Schwingungsverhältniß 100 : 201 zwar nicht, wie bei dem Verhältniß 100 : 200 jeder 3. Anstoß der einen Reihe mit jedem 2. der anderen zusammentrifft, daß aber dies jedes Mal annähernd der Fall ist und daß sich auch die übrigen Anstöße annähernd so verhalten wie beim Zusammenklang der reinen Octave. Da nun auf allen Gebieten des Seelenlebens bis zu einer gewissen Grenze annähernde Gleichheit wie völlige Gleichheit wirkt, so ist in der von STUMPF angeführten Thatsache kein Widerspruch gegen die Theorie zu erblicken. Aber er geht noch weiter, indem er meint, auch die bei reinen Intervallen möglichen Phasenunterschiede müßten gemäß der Schwingungsrhythmentheorie in irgend welcher Weise von uns wahrgenommen werden, während sie bekanntlich für unsere Tonempfindung nicht vorhanden sind. Zwei gleichzeitige rhythmische Reihen stehen bei-

setzung, daß die Reize discontinuirlich seien, kann also in diesem Zusammenhang übergangen werden.

spielsweise im Verhältnisse von 2 : 4, wenn auf je 1 Schlag der einen Reihe 2 Schläge der anderen fallen; das Verhältniß bleibt aber das gleiche, wenn der 1. Schlag der 2. Reihe erst eintritt, nachdem $\frac{1}{4}$ der Zeit, die zwischen dem 1. und 2. Schlag der 1. Reihe liegt, verflossen ist. Dann geschieht nicht mehr, wie vorher, der 1. und 3. Schlag der 2. Reihe gleichzeitig mit dem 1. und 2. Schlag der 1. Reihe, sondern um $\frac{1}{4}$ des bezeichneten Zeitabstandes später; die 2. Reihe besteht dann, nach musikalischer Terminologie gesprochen, aus Synkopen. Führt nun LIPPS, wie STUMPF glaubt, die Uebereinstimmung der beim Zusammenklänge entstehenden unbewußten rhythmischen Reihen auf eine in regelmäßigen Zeitabständen erfolgende Coïncidenz der Schwingungsmaxima zurück, so müßte allerdings, sobald ein Phasenunterschied (dessen Natur wir uns soeben an bewußt wahrgenommenen Rhythmen klar gemacht haben) eintritt, die Wirkung eine andere und zwar eine complicirtere werden. Aber soviel ich sehe, braucht weder die Theorie auf die Coïncidenz der Schwingungsmaxima Werth zu legen, noch thut es LIPPS. Zwar spricht er davon, daß es leichter sei, zu einem $\frac{3}{4}$ -Tact der Musik 2 Tanzschritte auszuführen als zu einem $\frac{2}{4}$ -Tact 3, und dabei ist als selbstverständlich vorausgesetzt, daß jedes Mal der Anfang eines neuen Tactes mit dem Anfang einer neuen Schrittgruppe zusammenfällt. Aber auf dieses Zusammenfallen, das der Coïncidenz der Schwingungsmaxima entsprechen würde, kommt es hier durchaus nicht an, sondern das Ganze soll nur als Beispiel dafür dienen, daß uns Rhythmen wie 2 : 3 auch im Bewußtsein gegeben sein können und daß die Zweitheilung der Seele naturgemäßer ist als die Dreitheilung.¹ Wenn also für das Zustandekommen beispielsweise der Empfindung der Octave nur erforderlich ist, daß gleichzeitig in der einen Reihe ein Anstoß erfolgt und in der anderen zwei Anstöße stattfinden (und zwar sowohl auf physikalischem als auch auf physiologischem Gebiet), so ist es kein Widerspruch, daß sich die Phasenunterschiede unserer Tonwahrnehmung nicht zu erkennen geben.

¹ Die Beantwortung der von STUMPF aufgeworfenen Frage, ob der Tanz auch dann noch möglich sei, wenn die Anfänge der Schrittgruppen und der Tacte nicht zusammentreffen, hat also, wie sie auch ausfallen mag, für uns keine Bedeutung, einmal weil es nicht auf die Phasenunterschiede ankommt, sodann weil es sich auf dem Gebiete des unbewußten Rhythmus anders verhalten könnte als auf dem des bewußten.

Warum sie es nicht thun, ist damit freilich nicht erklärt; aber es kam uns hier nicht auf eine Erklärung an, die vorläufig wohl überhaupt unmöglich ist, sondern nur darauf, zu zeigen, daß die Thatsache unserer Theorie nicht widerspricht.

Wir haben im Vorstehenden zu zeigen versucht, weshalb die Schwingungsrhythmmentheorie vor der Verschmelzungstheorie den Vorzug verdient, und wie sie allen gegen sie erhobenen Angriffen standgehalten hat. Nunmehr können wir dazu übergehen, auf der durch sie gewonnenen Grundlage die Erklärung zweier speciellerer, mit einander eng zusammenhängender Thatsachen anzustreben.

Ueberall da, wo man die Consonanz- und Dissonanzgrade zu den Verhältnissen der Schwingungszahlen in Parallele setzt, nimmt man als selbstverständlich an, daß die Reihe dieser Verhältnisse vom Einfachsten schrittweise, d. h. ohne die Möglichkeit weiterer Zwischenglieder, zu immer Complicirterem aufsteige. Nun ist allerdings das denkbar einfachste Zahlenverhältniß, abgesehen von 1 : 1, das naturgemäß kein Intervall ergiebt, das Verhältniß von 1 : 2, welches der Octave, dem einheitlichsten Intervall, zu Grunde liegt. Es fragt sich aber, ob die allgemein angenommene Reihe: 1 : 2, 2 : 3, 3 : 4, 4 : 5, 5 : 6, der die Octave, Quinte, Quarte, große und kleine Terz, also eine nach dem Consonanzgrade abnehmende Reihe von Intervallen entspricht, wirklich stufenweise fortschreitet. Setzen wir die Reihe der Zahlenverhältnisse in derselben Weise fort, so tritt gleich nach 5 : 6 eine Unterbrechung ein; denn 6 : 7 und 7 : 8 ergeben keine in der Musik vorkommenden Intervalle. Ein solches ist erst wieder 8 : 9, nun eine ausgesprochene Dissonanz, nämlich die große Secunde; dann folgt 9 : 10, der kleine Ganzton, der in dem sogenannten natürlichen Tonartsystem seine Stelle hat; hierauf treffen wir erst wieder bei 15 : 16 auf ein gebräuchliches Intervall, auf die kleine Secunde. Wenn es richtig ist, daß das Halbtonintervall schärfer dissonirt als das des kleinen Ganztones, und dieses schärfer als das des großen Ganztones, wie schon HAUPTMANN glaubt¹, so nimmt allerdings in der ganzen Reihe der Dissonanzgrad zu oder, was dasselbe ist, der Consonanzgrad

¹ Natur der Harmonik und Metrik, 1853, S. 137.

nimmt ab. Aber es finden sich auch Glieder, welchen kein Intervall entspricht. Auf den Grund hierfür sowohl in Bezug auf die soeben angeführten als auch auf andere Zahlenverhältnisse werden wir später zurückkommen; jetzt wollen wir uns nochmals dem Anfang der Reihe zuwenden.

In diesem ist zwar äußerlich keine Lücke zu entdecken. Aber muß auf $1 : 2$ wirklich $2 : 3$ folgen? Könnte nicht auch $1 : 3$, $1 : 4$, $1 : 5$ etc. folgen, und sind diese Verhältnisse nicht vielleicht einfacher als die anderen? Diese Fragen wären nicht von so großer Bedeutung, wenn den genannten Verhältnissen nicht thatsächlich Intervalle entsprächen. $1 : 3$ liegt der Duodecime, $1 : 4$ der Doppeloctave, $1 : 5$ einer großen Terz zu Grunde, deren einer Ton um zwei Octaven versetzt ist, etc. Wie lassen sich diese Intervalle mit der allgemein angenommenen Verhältnissreihe in Verbindung bringen? Hierauf muß jede Theorie der harmonischen Tonbeziehungen, die erschöpfend sein will, eine Antwort finden; und, wie mir scheint, wird dies der Theorie der Schwingungsrhythmen nicht schwer.

Jedes der in Rede stehenden Intervalle kann man sich als Erweiterung eines Intervalles der gewöhnlichen Verhältnissreihe denken, indem der tiefere Ton um eine oder mehrere Octaven abwärts oder der höhere um ebenso viel aufwärts versetzt wird. So entsteht aus der Octave die Doppeloctave, aus der Quinte die Duodecime, aus der großen Terz die um 2 Octaven erweiterte große Terz. Ueberall liegt der Unterschied, den wir zwischen dem ursprünglichen und dem erweiterten Intervall empfinden, nur in der verschiedenen Distanz der beiden Bestandtheile des Intervalles; sein Charakter aber, seine specifische Eigenart, wird sowohl in der Gleichzeitigkeit als auch in der Succession durch die Erweiterung nicht verändert. $1 : 4$ hat so gut Octavcharakter wie $1 : 2$; $1 : 3$ so gut Quintcharakter wie $4 : 5$. Auch bei fortgesetzter Erweiterung tritt keine Aenderung des Intervallcharakters ein, so daß $1 : 8$, $1 : 16$ etc. gleichfalls Octavcharakter, $1 : 6$, $1 : 12$ etc. Quintcharakter, $1 : 10$, $1 : 20$ etc. Terzcharakter besitzen. Hinsichtlich des Terzintervalles ist noch zu bemerken, daß auch $2 : 5$ als Erweiterung von $4 : 5$ betrachtet werden kann und seinem Charakter nach gleichfalls mit diesem übereinstimmt.

Für die Charaktergleichheit der ursprünglichen und der erweiterten Intervalle, die jedem Musiker als selbstverständlich erscheint und mit welcher der Componist mehrstimmiger Musik

fortwährend rechnet, fehlt es der Verschmelzungstheorie, welche die Aehnlichkeit der die Octave bildenden Töne leugnet, an jeder Erklärung. Vielleicht ist man versucht zu sagen, der Zusammenklang $C—c$ stehe auf derselben Verschmelzungsstufe wie $c—c^1$; daher nehme auch $C—c^1$ diese Stufe ein. Von der Falschheit dieses Schlusses kann man sich leicht überzeugen, indem man die Anwendung auf die Quinte macht: $C—G$ und $G—d$ bilden Quinten, stehen also auf gleicher und zwar auf der zweiten Verschmelzungsstufe; und doch ist $C—d$ nicht gleichfalls eine Quinte sondern eine None, also eine scharfe Dissonanz, die in die unterste Verschmelzungsstufe gehört. Aber auch wenn der Schluss theoretisch richtig wäre, hätte man doch nur die Charaktergleichheit der Octave und ihrer Erweiterungen erklärt; denn es wäre nicht einzusehen, warum $C—G$ und $C—g$ der gleichen Verschmelzungsstufe angehören, da doch $C—G$ und $G—g$ auf verschiedenen Verschmelzungsstufen stehen. Uebrigens hat STUMPF keine eigentliche Erklärung versucht, sondern nur ein Gesetz der Erweiterung formulirt.¹ Aber auch wenn man den Tönen des Octavenintervalles die größte Aehnlichkeit zuschreibt, genügt es nicht, zu sagen, in Folge dieser Aehnlichkeit, die ja auch in der Gleichheit der Benennung ihren Ausdruck finde, sei es nur natürlich, daß der Charakter eines Intervalles durch die Versetzung eines seiner Töne in eine andere Octave nicht alterirt werde. Für das musikalische Gefühl ist dies allerdings natürlich; aber theoretisch folgt auch hier daraus, daß C und c einander ebenso ähnlich sind wie c und c^1 , nicht die gleiche Aehnlichkeit von C und c^1 , und ebenso wenig folgt aus der großen Aehnlichkeit von G und g , daß C und G einander ebenso ähnlich sind wie C und g . Vielmehr muß, wenn die Verhältnisse der Schwingungsrhythmen den Charakter der Intervalle bedingen sollen, auch die Charaktergleichheit der ursprünglichen und der erweiterten Intervalle in diesen Verhältnissen begründet sein.

Unter denjenigen Verhältnissen, welche den Intervallen mit Octavcharakter zu Grunde liegen, ist offenbar das einfachste das von 1 : 2. Es ist also anzunehmen, daß sich dieses in allen Octavintervallen in irgend welcher Weise geltend machen und dadurch ihren gemeinsamen Charakter bestimmen wird. Das Wesentliche des Verhältnisses 1 : 2 ist offenbar das, daß zwei

¹ Vergl.: Consonanz und Dissonanz, S. 78.

Einheiten der einen Reihe unter einer Einheit der anderen zusammengefaßt werden. Nun ergiebt die erste Erweiterung allerdings das Schwingungsverhältniß $1 : 4$, d. h. auf 1 Schwingung des tieferen fallen 4 Schwingungen des höheren Tones. Aber es ist bekannt, daß wir, wenn wir eine Reihe gleich starker, einander in gleichen Zeitabständen folgender Schläge hören, dieselben in der Regel zu Gruppen von zwei zusammenfassen, indem wir jedes Mal dem dritten Schlage in Gedanken eine stärkere Betonung zukommen lassen, obgleich ihm objectiv eine solche fehlt. Eine Gruppierung zu je 3 oder 5 Schlägen wird nur dann eintreten, wenn man die bestimmte Absicht hat, nur so und nicht anders zu gruppieren, und dabei wird man ein deutliches Gefühl der Anstrengung haben. Ergiebt sie sich aber einmal von selbst, so werden besondere, die augenblickliche Disposition der Versuchsperson bedingende Umstände mitwirken. Die Gruppierung zu je 2 Schlägen dagegen vollziehen wir mit dem Gefühl der Leichtigkeit, der Selbstverständlichkeit. Sie wird stets eintreten, wenn ihr nichts hindernd im Wege steht. Vielleicht glaubt man zuweilen, eine Gruppierung zu je 4 Schlägen vorzunehmen, aber bei genauerer Beobachtung wird man stets finden, daß man auch auf den 3. Schlag eine Betonung, wenn auch nur eine schwächere, legt und somit 2 Gruppen von je 2 Schlägen zu einer neuen Gruppe zusammenfaßt. Nach alledem ist die Annahme nicht zu umgehen, daß auch auf dem Gebiete des unbewußten Rhythmus die Seele, wo es immer möglich ist, Gruppen von je 2 Schlägen bildet, daß sie also in unserem Falle die 4 Schläge des höheren Tones in 2×2 und bei fortgesetzter Erweiterung des Octavintervalles 8 Schläge in 4×2 , 16 in 8×2 zerlegt etc. Wie uns nun ein in gleichmäßiger Stärke andauernder Schall, gleichviel ob er Geräusch oder Ton ist, wenn wir zu gleicher Zeit eine Reihe regelmässiger Schläge vernehmen, aus ebenso vielen Einheiten zu bestehen scheint, als wir Gruppen von Schlägen bilden, obschon uns die Continuität des Schalles deutlich bewußt bleibt, so werden auch beim Zusammenklang eines erweiterten Octavintervalles je 2 Schläge des höheren Tones einen entsprechenden Theil des tieferen Tones, der, solange er eine Schwingung ausführt, als gleichmäßig abfließend zu denken ist, als Einheit absondern, so daß immer 2 Einheiten des höheren auf 1 Einheit des tieferen Tones fallen. Es verschlägt nichts, daß bei dem Schwingungs-

verhältniß 1 : 4 je 2 Schläge des höheren Tones auf die Hälfte der Schwingung des tieferen, bei dem Verhältniß 1 : 8 dagegen auf $\frac{1}{4}$ dieser Schwingung fallen etc., sondern es kommt nur darauf an, daß diese Theile als Einheiten markirt werden, und dies geschieht jedes Mal durch den Beginn einer neuen Gruppe in den Schlägen des höheren Tones. Das Gemeinsame und Charakteristische aller Octavintervalle ist also nicht das Schwingungsverhältniß 1 : 2, wohl aber das rhythmische Verhältniß 1:2, d. h. es sind uns, natürlich unbewußt, stets Einheiten in diesem Verhältniß gegeben, im Zusammenklang gleichzeitig, in der Aufeinanderfolge successive, aber, wie wir wissen, darum doch vergleichbar.

Wenden wir uns nun zu den Intervallen mit Quintcharakter, so begegnen wir den Schwingungsverhältnissen 1 : 3, 1 : 6, 1 : 12 etc. und dem Verhältniß 2 : 3, das der eigentlichen Quinte zu Grunde liegt. Aber offenbar ist nicht dieses, sondern 1 : 3 das einfachste; auf dessen Wesen, also darauf, daß je 3 Einheiten des höheren auf 1 Einheit des tieferen Tones fallen, werden alle übrigen Verhältnisse zurückgeführt werden müssen und damit werden wir das gemeinsame Characteristicum der Quintintervalle erhalten. Das Verhältniß 1 : 3 ist, ebenso wie 1 : 2, ein Grundverhältniß, d. h. es kann nicht, wie z. B. 1 : 4, durch einen psychischen Vorgang auf ein anderes Verhältniß zurückgeführt werden; denn wenn die Seele beispielsweise beim Wahrnehmen des Zusammenklanges der Duodecime, in welchem die Schwingungen beider Töne den zur Wirkung gelangenden Einheiten entsprechen, versuchen sollte, je zwei Schläge des höheren Tones zu einer Gruppe zusammenzufassen, so müßte sie, sobald der zweite Schlag des tieferen Tones eintritt und damit unzweifelhaft eine neue Gruppe des gesamten rhythmischen Gebildes eröffnet, gewahr werden, daß ihr dieser Versuch unmöglich gelingen kann, daß sie vielmehr bei der gegebenen Gruppierung, d. h. bei der Zusammenfassung von 3 Einheiten des höheren unter 1 Einheit des tieferen Tones, stehen bleiben muß. Da der Seele, wie wir wissen, solange sie sich selbst überlassen ist, die Gruppierung zu je 2 Schlägen am nächsten liegt, so werden wir zu der Annahme gedrängt, daß der Charakter der Duodecime erst nach Vollendung des 2. Schlages des tieferen oder, was dasselbe ist, des 6. Schlages des höheren Tones erkannt ist. Diese Annahme hat nichts Verwunderliches,

wenn wir die grofse Geschwindigkeit der Schwingungen in Betracht ziehen. Machen wir die ganz unwahrscheinliche Voraussetzung, dafs schon 2 Töne von 24 und 72 Schwingungen in der Secunde im Zusammenklange eine deutlich charakterisirte Duodecime ergeben, so haben wir dieselbe bereits nach $\frac{1}{12}$ Secunde erkannt. Da uns aber beim Wahrnehmen der Intervalle Obertöne unterstützen können und da der Intervallcharakter jedenfalls erst in höherer Tonlage, also bei gröfserer Schwingungsgeschwindigkeit, deutlich hervortritt, so wird in Wahrheit die Zeit, die wir zum Erkennen der Duodecime brauchen, eine noch kürzere sein.

In ähnlicher Weise wie bei der Duodecime wird auch bei ihrer ersten Erweiterung, also bei dem Zusammenklange mit den Schwingungsverhältnisse 1:6, die Seele an der Gruppenbildung zu je 2 Schlägen gehindert werden; denn jede Gruppe bildet selbstverständlich eine neue Einheit (darin besteht ja gerade das Wesen der Zusammenfassung einzelner Schläge), und solcher Einheiten würden 3 auf jeden Schlag des tieferen Tones fallen. Da aber die Seele die Zusammenfassung dreier Einheiten nicht ohne bestimmte Veranlassung vollzieht und eine solche hier nicht vorliegt, so wird sie zur Zweitheilung übergehen, indem sie die 6 Schläge zu 2×3 Schlägen gruppirt und hierdurch ganz in der Weise, wie wir es z. B. bei dem Schwingungsverhältnifs 1:4 kennen gelernt haben, $\frac{1}{2}$ Schlag des tieferen Tones als Einheit absondert. Nunmehr fallen 3 Einheiten des höheren auf 1 Einheit des tieferen Tones, und daraus ergibt sich der Quintcharakter oder, wie wir vorläufig besser sagen würden, der Duodecimcharakter des Intervalles. Freilich sind nun doch 3 Einheiten, nämlich 3 Schläge des höheren Tones, zu einer Gruppe zusammengefafst. Aber das, was zunächst theilungsbedürftig war, waren die Haupteinheiten, d. h. die gröfsten Einheiten des ganzen rhythmischen Gebildes, also die, welche von je 2 Schlägen des tieferen Tones begrenzt und auferdem noch dadurch markirt werden, dafs mit jedem Schlag des tieferen ein Schlag des höheren Tones zusammentrifft. Sie waren theilungsbedürftig, weil die Seele eine Aufeinanderfolge von 6 gleichmäfsigen Schlägen nicht ungruppirt lassen kann, und weil sich die Gruppierung, d. h. die Bildung von Unter-einheiten, auch auf den tieferen Ton überträgt. Da kein Hinderungsgrund vorlag, wurde die Zweitheilung in 2×3 Schläge

vollzogen, und damit war für die auf diese Weise entstandenen Untereinheiten, da sich 3 Schläge nicht weiter eintheilen lassen, die Zusammenfassung von je 3 Schlägen zwingend gegeben. Wie hier 3 Schläge des höheren auf $\frac{1}{2}$ Schlag des tieferen Tones fallen, so fallen sie bei dem Schwingungsverhältniß 1:12 auf $\frac{1}{4}$ Schlag etc.; denn die Zweitheilung setzt sich so weit wie möglich fort, also bei allen Verhältnissen von 1 zu einem Product aus 3 und einer Potenz von 2 bis zu dem Punkt, wo 3 Einheiten auf 1 Einheit fallen, ebenso wie bei den Verhältnissen von 1 zu einem Product aus 2 und einer Potenz von 2 oder, wie man hier kurz sagen kann, zu einer Potenz von 2 bis zu dem Punkt, wo 2 Einheiten auf 1 fallen.

Es fragt sich nun, ob und wie wir in der eigentlichen Quinte, also in dem Schwingungsverhältnisse 2:3, das Einheitenverhältniß 1:3 aufzufinden vermögen. Wenn auf 2 Schläge des tieferen Tones 3 des höheren fallen, so fallen auf 1 Schlag 3 halbe. Gelingt es uns zu beweisen, daß diese 3 halben Schläge als 3 Einheiten aufgefaßt werden, so ist damit das gesuchte Verhältniß aufgezeigt. Der 2. Schlag des tieferen Tones fällt genau in die Mitte des 2. Schlages des höheren Tones, theilt ihn also in zwei Hälften. Wie bisher, so müssen wir auch hier annehmen, daß durch je 2 Schläge des tieferen Tones eine Einheit abgegrenzt wird, d. h. daß Alles, was von Schlägen des höheren Tones auf einen Schlag des tieferen fällt, zu einer Gruppe zusammengefaßt wird; folglich bilden die 3 halben Schläge, die durch den 1. Schlag des tieferen Tones von dem, was ihnen folgt, gleichsam abgeschnitten sind, eine Gruppe. Dieselbe besteht weder aus 2 noch aus 3 Schlägen, wie wir es bisher gesehen hatten, sondern aus einem und einem halben Schlag. Sobald der 2. Schlag des tieferen Tones eintritt, wissen wir, daß der 2. Schlag des höheren halbirt ist; denn gemäß der Thatsache, die man als psychisches Trägheitsgesetz formulirt hat, erwarteten wir für den 2. Schlag des höheren Tones, da zu einer anderen Erwartung kein Grund vorlag, genau die Dauer des 1. Schlages und können daher, wenn er getheilt wird, erkennen, welche Theilung mit ihm vorgenommen wurde. Indem wir aber wahrnehmen, daß er halbirt ist, wissen wir zugleich, daß der halbe Schlag ein Drittel des ganzen, im höheren Tone bisher abgelaufenen rhythmischen Gebildes ist, daß dieses in 3 gleiche Theile von der Dauer eines halben Schlages zerfällt.

Diese zu bilden und als solche zu empfinden, hat uns der 2. Schlag des tieferen Tones veranlaßt. Er seinerseits faßt die 2. Hälfte des 2. Schlages und die beiden Hälften des 3. gleichfalls zu 3 halben zusammen, sodaß auf jeden Schlag des tieferen Tones 3 Einheiten des höheren fallen. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß, da sich dies Alles im Unbewußten vollzieht, die Ausdrücke: wissen, erwarten, erkennen, wahrnehmen, empfinden nicht wörtlich zu nehmen sind, sondern nur dazu dienen, die Wirkung der unbewußten Vorgänge auf die Seele klarzulegen. — Man könnte noch meinen, bei dem Schwingungsverhältniß 2 : 3 werde die Haupteinheit nicht von dem 1. und 2., sondern von dem 1. und 3. Schlag des tieferen Tones abgegrenzt, da ja, wie das Verhältniß angiebt, nur hier Schläge des tieferen und des höheren Tones zusammentreffen, und daher müsse diese Einheit für den Quintcharakter maafsgebend sein. Aber wir haben gesehen, daß auch sonst der Quintcharakter (und ebenso der Octavcharakter) nicht von der jeweiligen grössten Einheit abhängt, sondern stets von dem Umstand, daß 3 Einheiten des höheren Tones unter einer Einheit des tieferen zusammengefaßt werden, daß es also z. B. bei dem Schwingungsverhältniß 1 : 6 nicht darauf ankommt, daß jedes Mal der 7. Schlag des höheren mit dem 2. des tieferen Tones zusammentrifft, sondern darauf, daß 3 Schläge des höheren Tones auf einen halben des tieferen fallen. Wie also die für den Quintcharakter maafsgebende Einheit aus $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ etc. Schläge bestehen kann, wenn nur auf diesen Theil 3 Schläge des höheren Tones fallen, so wird sie auch im eigentlichen Quintintervall trotz des Schwingungsverhältnisses 2 : 3 aus einem Schlag des tieferen Tones, auf welchen $\frac{3}{2}$ Schläge des höheren fallen, bestehen können und müssen. Dadurch, daß $\frac{3}{2}$ Schläge des höheren auf 1 Schlag des tieferen Tones oder daß 3 Schläge auf 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ etc. Schlag fallen, bestimmt sich nur der Erweiterungsgrad des Quintintervalles, d. h. ob seine beiden Bestandtheile innerhalb der gleichen Octave liegen, oder um wieviele Octaven einer derselben versetzt ist.

Wie unter den Verhältnissen der Quintintervalle nicht das von 2 : 3, sondern das von 1 : 3 das einfachste und daher das charakterisirende war, auf das sich alle anderen zurückführen ließen, so ist unter den Verhältnissen der Terzintervalle nicht das von 4 : 5, sondern das von 1 : 5 das einfachste. Auch dieses ist ein Grundverhältniß; denn sowohl der Gruppierung zu je 2,

als auch derjenigen zu je 3 Schlägen des höheren Tones würde der 2. Schlag des tieferen ein Ende setzen. Die Seele muß also dabei stehen bleiben, 5 Einheiten des höheren unter einer Einheit des tieferen Tones zusammenzufassen. Die Erweiterungen erfolgen genau so wie diejenigen der Octave und Duodecime, sodaß also bei dem Schwingungsverhältniß $1 : 10$ 5 Schläge des höheren Tones auf $\frac{1}{2}$, bei dem Verhältniß $1 : 20$ auf $\frac{1}{4}$ Schlag des tieferen Tones fallen etc. Analog der eigentlichen Quinte fallen in dem Verhältniß $2 : 5$ $\frac{5}{2}$, in dem Verhältniß $4 : 5$ $\frac{5}{4}$ Schläge des höheren auf 1 Schlag des tieferen Tones. Die halben und Viertelschläge werden ganz in derselben Weise wie bei der Quinte als Einheiten kenntlich gemacht.

Suchen wir in der begonnenen Reihe weitere Grundverhältnisse auf, so stoßen wir zunächst auf $1 : 7$. Dieses Verhältniß, als Einheitenverhältniß gefaßt, liegt naturgemäß sowohl den Intervallen mit den Schwingungsverhältnissen $1 : 7$, $1 : 14$ etc. als auch denjenigen mit den Verhältnissen $2 : 7$ und $4 : 7$ zu Grunde. Letzteres Intervall ist unter dem Namen der natürlichen Septime bekannt, aber ebenso wenig wie seine Erweiterungen in das Intervallsystem der Musik aufgenommen, obgleich es vielleicht doch in gewissen Fällen zur Verwendung kommt.¹ Dagegen treffen wir in dem nächstfolgenden Grundverhältniß, $1 : 9$, wie der ein solches an, das für eine in der Musik gebräuchliche Intervallgruppe charakteristisch ist, nämlich für die große Secunde mit dem Schwingungsverhältniß $8 : 9$ und für ihre Erweiterungen. Rein mathematisch betrachtet, ließen sich in dem Verhältniß $1 : 9$ die Schläge des höheren Tones zu je 3 gruppieren; aber hierzu wäre eine Dreitheilung erforderlich, und eine solche vollzieht die Seele nur, wenn sie dazu gezwungen wird. Hier bleibt ihr jedoch der Ausweg, die 9 Schläge überhaupt nicht in Gruppen zu theilen, sondern sie nur unter jedem Schlag des tieferen Tones zu einer Gruppe zusammenzufassen.

Die Grundverhältnisse $1 : 11$ und $1 : 13$ entsprechen keinen in der Musik vorkommenden Intervallen. Dagegen liegt das

¹ „Natürliche Septime“ heißt das Intervall, weil sein Grundintervall, mit dem Schwingungsverhältniß $1 : 7$, in der harmonischen Obertonreihe, nämlich als Verhältniß des Grundtons zu dem 7. Theilton vorkommt. Es wird durch diese Bezeichnung von der kleinen Septime unterschieden, die in das Intervallsystem der Musik aufgenommen, aber in der harmonischen Obertonreihe nicht unmittelbar gegeben ist.

Verhältniß 1 : 15 der großen Septime zu Grunde, da dieselbe das Schwingungsverhältniß 8 : 15 aufweist. Ebenso wenig wie vorher die 9 Schläge werden hier die 15 Schläge des höheren Tones zu je 3 gruppiert, da die Fünftheilung ebenso wenig ohne Zwang vollzogen wird wie die Dreitheilung.

Hier wollen wir die Reihe abbrechen, da die bisher gefundenen Einheitenverhältnisse auch noch anderen Intervallen zu Grunde liegen. Ein der Erweiterung ähnliches Verfahren ist nämlich das der Umkehrung des Intervalles, welches darin besteht, den tieferen Ton eines ursprünglichen Intervalles um eine Octave aufwärts oder den höheren um eine Octave abwärts zu versetzen. Das Intervall der Octave läßt sich naturgemäß nicht umkehren, da der Versuch, es zu thun, zum Einklang führen würde. Aus der Quinte wird durch Umkehrung bekanntlich die Quarte, aus der großen Terz die kleine Sexte, aus der großen Secunde die kleine Septime, aus der großen Septime die kleine Secunde. Lassen wir gleichzeitig zwei Töne, die eines der genannten ursprünglichen Intervalle bilden, z. B. $C—G$, und die Octave des Grundtones: c erklingen, so ist naturgemäß in dem Zusammenklang auch die Umkehrung $G—c$ gegeben. Doch wird uns das Verhältniß klarer, wenn wir die Zusammenklänge $C—G$ und $G—c$ einander folgen lassen. Noch deutlicher können wir es uns machen, wenn wir auch diese Zusammenklänge in Succession auflösen, also nach einander die Töne $CGGc$ angeben; dann haben wir das deutliche Gefühl, daß die Tonfolge von G aus in gewisser Weise in ihren Ausgangspunkt zurückgekehrt ist, aber doch nicht in den ursprünglichen (wir werden sie niemals mit der Folge $CGGC$ verwechseln), sondern in einen, wie jeder Unbefangene zugeben wird, ihm ähnlichen.

Es ist klar, daß auch hier die Verschmelzungstheorie völlig versagt, und STUMPF hat sich auch hier mit der Formulirung eines Gesetzes begnügt.¹ Aber auch der Hinweis auf die Aehnlichkeit der Octavtöne genügt nicht; dem Tone C sind auch andere Töne ähnlich, z. B. e , und doch empfinden wir die Folge $CGGe$ durchaus nicht als Umkehrung der Quinte CG . Freilich könnte man sagen, die Aehnlichkeit der Octavtöne sei so beschaffen, daß uns dieselben bis zu einem gewissen Grade als identisch erschienen, und soweit dies der Fall sei, empfänden wir die Umkehrung eines Intervalles als Rückkehr in den Aus-

¹ Vergl.: Consonanz und Dissonanz S. 81.

gangspunkt. Aber damit wäre wenig gesagt, und der specifische Unterschied zwischen einem Intervall und seiner Umkehrung, der zwischen Intervallen, welche nicht in diesem Verhältniß zu einander stehen, niemals auftritt, wäre nicht erklärt. Auch hier wird eine Erklärung nur in den rhythmischen Verhältnissen zu finden sein.

In den Schwingungsverhältnissen der Quinte und Quarte, $2:3$ und $3:4$, ist zunächst nichts von Umkehrung zu bemerken. Aber wir wissen bereits, daß der Charakter und somit auch der Charakterunterschied der Intervalle nicht unmittelbar durch die Verhältnisse der Schwingungszahlen, sondern durch die Verhältnisse der zur Wirkung gelangenden Einheiten bestimmt wird. Bei dem Schwingungsverhältniß $3:4$ fallen auf 1 Schlag des tieferen $\frac{4}{3}$ Schläge des höheren Tones. Würden diese $\frac{4}{3}$ als Einheiten gefaßt und käme diese ganze Theilung zur Wirkung, so hätten wir das Einheitenverhältniß $1:4$. Damit wäre unsere ganze Theorie von den in Einheitenverhältnissen bestimmbaren charakteristischen Merkmalen der Intervalle hinfällig; denn da hier noch eine Zweitheilung möglich ist, müßte die Zusammenfassung von 2 Schlägen des höheren Tones unter $\frac{1}{2}$ Schlag des tieferen das charakterisirende Merkmal bilden. Aber das Verhältniß $1:2$ sollte ja der Octave zu Grunde liegen und außerdem ist nicht einzusehen, wie es dem Verhältniß $1:3$ gegenüber eine Umkehrung bewirken sollte. Nun nahmen wir aber bisher, wenn wir Einheitenverhältnisse aufsuchten, als den bestimmenden Theil des Verhältnisses, d. h. als den, unter welchem so viele Schläge, wie die andere Verhältnißzahl angiebt, zusammengefaßt werden, stets denjenigen an, welcher sich aus Zweitheilung ergab. Wir sagten nicht: bei der Quinte, $2:3$, fallen auf 1 Schlag des höheren $\frac{2}{3}$ Schläge des tieferen Tones, sondern auf 1 Schlag des tieferen fallen $\frac{3}{2}$ Schläge des höheren Tones. Wir setzten also stillschweigend voraus, daß die erstgenannte Theilung, die mathematisch allerdings möglich ist, thatsächlich nicht vollzogen wird. Die Berechtigung zu dieser Voraussetzung lag darin, daß die Seele, wenn sie nicht unter Zwang steht, wohl die Zweitheilung, niemals aber die Drei- oder Fünftheilung vornimmt. Man könnte meinen, die Zweitheilung erreiche mit der Gruppierung zu je 2 Schlägen ihr Ende; eine Gruppe von 2 Schlägen zerfalle ebenso nur noch in einzelne Schläge wie eine Gruppe von 3 oder 5; daher sei es für den einzelnen Schlag gleichgültig, in welcher Gruppierung er stehe. Aber wenn man auch nicht sagen

kann, daß eine Gruppe von 2 Schlägen in derselben Weise weiter zerlegt wird wie 8 Schläge in 2×4 und je 4 in 2×2 zerlegt werden, nämlich so, daß jede der durch Zweitheilung entstandenen Unterabtheilungen zu einer Einheit zusammengefaßt wird, so muß doch der einzelne Schlag, der einer Gruppe von 2 Schlägen angehört, eine stärkere Wirkung ausüben, mehr Gewicht besitzen als jeder andere; denn jede rhythmische Anordnung hat zur Folge, daß jedes der rhythmisch geordneten Elemente stärker, eindringlicher wirkt, als wenn es uns in einer unrhythmischen Reihe gegeben wäre, und selbstverständlich ist die Wirkung in derjenigen Anordnung am stärksten, welche der Seele am naturgemäßeften ist, also in der Gruppierung zu je 2 Elementen, zu je 2 Schlägen. Demnach wird sich bei der Quarte, $3 : 4$, die Theilung nicht so vollziehen, daß auf einen Schlag des tieferen $\frac{1}{4}$ Schläge des höheren Tones fallen, sondern so, daß auf einen Schlag des höheren $\frac{3}{4}$ Schläge des tieferen fallen. Mit dem Eintritt des 2. Schlages des höheren Tones ist von dem 1. Schlage des tieferen Tones ein Theil abgeschnitten. Daß dieser Theil ein Viertel ist, wissen wir, sobald der 2. Schlag des tieferen Tones einsetzt. Von ihm wird durch den 3. Schlag des höheren Tones die Hälfte abgeschnitten, welche sich naturgemäß mit dem vorangegangenen Viertel unter dem 2. Schlage des höheren Tones zu einer Gruppe von 3 Einheiten vereinigt. Die 2. Hälfte wird mit dem 1. Viertel des folgenden Schlages unter dem 3. Schlag des höheren Tones wieder zu einer Gruppe von 3 Einheiten zusammengefaßt u. s. f., so daß stets auf 1 Einheit des höheren 3 Einheiten des tieferen Tones fallen. Hierdurch ist die Quarte deutlich als Umkehrung der Quinte charakterisirt; denn beide Intervalle beruhen darauf, daß 3 Einheiten des einen unter 1 Einheit des anderen Tones zusammengefaßt werden. Aber die zusammenfassende Einheit ist bei der Quint und ihren Erweiterungen in dem tieferen, also dem langsamer verlaufenden Tone gegeben, bei der Quarte und ihren Erweiterungen dagegen in dem höheren, also dem schneller verlaufenden. Daher muß dasjenige, was zusammengefaßt wird, bei den Quintintervallen stets aus mehr als einem Schlage bestehen, bei den Quartintervallen dagegen aus mehreren Theilen eines Schlages.

Die Quarte läßt sich natürlich in derselben Weise erweitern wie die Quinte. In der ersten Erweiterung, mit dem Schwingungsverhältniß $3 : 8$, fallen auf 1 Schlag des höheren $\frac{3}{8}$ Schläge des

tieferen Tones, in der zweiten, mit dem Schwingungsverhältniß $3:16$, $\frac{3}{16}$ u. s. w. Während aber in den Erweiterungen der Quinte ($1:3$, $1:6$ etc.) mit 1 jedes Mal dieselbe Einheit, d. h. jedes Mal eine Einheit von gleicher Dauer bezeichnet wird, ist bei den Erweiterungen der Quarte die mit 1 bezeichnete Einheit jedes Mal eine andere, da der Ton, in welchem sie gegeben ist, jedes Mal in einer anderen Octave liegt. Während daher bei den Erweiterungen der Quinte der Quintcharakter festgestellt ist, sobald die Seele die einzige unter der mit 1 bezeichneten, jedes Mal gleichen Einheit des tieferen Tones mögliche Gruppierung der Einheiten des höheren Tones vorgenommen hat, also, wie wir früher sahen, nach dem 2. Schlag des tieferen Tones, hängt bei den Erweiterungen der Quarte der Zeitpunkt, in welchem der Quartcharakter bestimmt ist, von der jedes Mal verschiedenen Dauer der mit 1 bezeichneten Einheit des höheren Tones ab, da diese als die bestimmende, um im tieferen Tone eine Gruppenbildung zu ermöglichen, erst von einem Schlage desselben einen Theil abschneiden muß. Zugleich kommt es auf die Gröfse dieses Theiles an, da sich hierdurch bestimmt, wie groß der Theil des folgenden Schlages sein muß, der noch benöthigt wird, damit eine Gruppe zu Stande kommt. So schneidet in dem Schwingungsverhältniß $3:8$ der 3. Schlag des höheren Tones von dem 1. Schlag des tieferen $\frac{2}{8}$ ab. Damit eine Gruppe entstehen kann, muß zu diesen noch $\frac{1}{8}$ des folgenden Schlages hinzukommen, welches der 4. Schlag des höheren Tones abschneidet. Sobald dieser eintritt oder, mit anderen Worten, nachdem von dem 2. Schlag des tieferen Tones $\frac{1}{8}$ verflossen ist, ist also der Charakter des Intervalles festgestellt, während er sich bei der eigentlichen Quarte erst nach Ablauf der Hälfte des 2. Schlages des tieferen Tones offenbart. Bei dem Verhältniß $3:16$ wird er sich nicht früher zu erkennen geben, als bei dem Verhältniß $3:8$; denn der 6. Schlag des höheren Tones schneidet von dem 1. Schlag des tieferen nur $\frac{1}{16}$ ab, so daß zur Gruppenbildung noch $\frac{2}{16}$ oder $\frac{1}{8}$ des folgenden Schlages erforderlich ist. Dagegen wird bei den Schwingungsverhältnissen $3:32$ und $3:64$ der Intervallcharakter schon festgestellt sein, wenn von dem 2. Schlag des tieferen Tones $\frac{1}{32}$ verflossen ist, etc. Wie wir aber schon früher sahen, ist es in Folge der großen Geschwindigkeit der Schwingungen sehr begreiflich, daß alle diese Unterschiede für unsere Empfindung nicht existiren.

Da wir bei der Quarte und dementsprechend auch bei ihren Erweiterungen die Bildung einer Gruppe innerhalb des 1. Schlages des tieferen Tones für unmöglich hielten, könnte man fragen, ob demnach nicht jedes Mal da, wo ein Schlag des tieferen mit einem Schlag des höheren Tones zusammentrifft, also da, wo sich das gesammte rhythmische Gebilde zu wiederholen beginnt, z. B. bei der Quarte mit dem 5. Schlag des höheren und dem 4. des tieferen Tones, eine Unterbrechung eintreten müsse, von der doch in unserer Empfindung nichts zu bemerken sei. Wir müssen aber annehmen, daß die Seele, da sie, sobald sie eine bestimmte Theilung und Gruppierung öfter hinter einander (ja auch nur ein Mal) vollzogen hat, die Wiederholung dieser Theilung und Gruppierung erwartet, den Schlag des tieferen Tones auch dann in 3 Theile zerlegt und diese unter einem Schlage des höheren Tones zu einer Gruppe zusammenfaßt, wenn hierzu in dem unmittelbaren Verhalten der Schläge zu einander keine Veranlassung gegeben ist. Möglich ist der Seele diese Fortsetzung des vorher dagewesenen, weil sich ja die mit den Tönen gegebenen Vorgänge thatsächlich nicht ändern. Sobald sie es thun, sobald also ein neues Intervall eintritt, ist die Seele natürlich gezwungen, eine neue Theilung und Gruppierung vorzunehmen.

Genau wie die Quarte zur Quinte verhalten sich die Umkehrungen der übrigen bisher betrachteten ursprünglichen Intervalle zu diesen. Aus der großen Terz, mit dem Schwingungsverhältniß 4 : 5 und dem Einheitenverhältniß 1 : 5, ergibt sich durch Umkehrung die kleine Sexte, mit dem Schwingungsverhältniß 5 : 8, in welcher also auf 1 Schlag des höheren $\frac{5}{8}$ Schläge des tieferen, auf 1 Einheit des höheren 5 Einheiten des tieferen Tones fallen. Ebenso ergibt sich aus der großen Secunde, mit dem Schwingungsverhältniß 8 : 9 und dem Einheitenverhältniß 1 : 9, die kleine Septime, mit dem Schwingungsverhältniß 9 : 16 und also mit dem Einheitenverhältniß 1 : 9 in umgekehrter Verwendung, wie genau in derselben Weise der kleinen Secunde als der Umkehrung der großen Septime das Einheitenverhältniß 1 : 15 in umgekehrter Verwendung zu Grunde liegt. Auch die Erweiterungen dieser Umkehrungen vollziehen sich genau so wie diejenigen der Quarte.

Uebersehen wir die Intervalle, die wir bis jetzt auf Einheitenverhältnisse zurückgeführt haben, so fällt sofort auf, daß

die kleine Terz und die groſſe Sexte noch fehlen. Die kleine Terz giebt sich durch ihr Schwingungsverhältniſſ 5 : 6 als eine Umkehrung zu erkennen; denn da eine Zweitheilung nur im höheren, nicht im tieferen Tone möglich ist, kann die bestimmende Einheit nur in jenem gegeben sein. Das ursprüngliche Intervall hat demnach das Schwingungsverhältniſſ 3 : 5 und ist bekanntlich die groſſe Sexte. Wollten wir annehmen, daſſ hier auf 1 Schlag des tieferen $\frac{5}{3}$ Schläge des höheren Tones fallen, so erhielten wir das Einheitenverhältniſſ 1 : 5, welches wir jedoch bereits der groſſen Terz zugeschrieben haben. Es liegt aber zu dieser Annahme durchaus kein Grund vor, denn es ist uns hinlänglich bekannt, daſſ die Seele ohne Zwang weder eine Dreinoch eine Fünftheilung vollzieht. Dadurch, daſſ jeder 4. Schlag des tieferen mit jedem 6. des höheren Tones zusammentrifft, ist sie zwar gezwungen, je 3 Schläge des tieferen und je 5 Schläge des höheren Tones zu einer Gruppe zusammenzufassen. Aber innerhalb dieser Gruppen wird sie keine weitere Theilung mehr vornehmen, d. h. in keinem der beiden Töne werden die einzelnen Schläge ein Uebergewicht an Wirkung gewinnen. Sie werden also nicht zu bestimmenden und bestimmten Einheiten, sondern 3 : 5 ist selbst ein Einheitenverhältniſſ, in welchem sich selbstverständlich, wie bei 1 : 3, 1 : 5 etc., der complicirtere Theil dem einfacheren unterordnet; die Seele bleibt also dabei stehen, 5 Einheiten des höheren unter 3 Einheiten des tieferen Tones zusammenzufassen. Demnach sind auch die Erweiterungen, 3 : 10, 3 : 20 etc., auf dieses Verhältniſſ zurückzuführen, indem 5 Schläge des höheren auf $\frac{3}{2}$, $\frac{3}{4}$ etc. Schläge des tieferen Tones fallen.

Bei der Umkehrung, der kleinen Terz mit dem Schwingungsverhältniſſ 5 : 6, werden die 6 Schläge des höheren Tones selbstverständlich in 2 Gruppen von je 3 Schlägen zerlegt, und wie bei der Quarte auf 1 Schlag des höheren $\frac{3}{4}$ Schläge des tieferen Tones fallen, so fallen hier auf jede der aus 3 Schlägen bestehenden Einheiten des höheren $\frac{5}{2}$ Schläge des tieferen Tones, so daſſ also das Einheitenverhältniſſ 3 : 5 in umgekehrter Verwendung erscheint. Daſſ wir soeben das Wort „Einheit“ in doppelter Bedeutung gebrauchten, ist kein Widerspruch; denn in der groſſen Sexte und kleinen Terz ist nicht der einzelne Schlag, sondern die Gruppe von 3 Schlägen die zusammenfassende, bestimmende Einheit. Darum aber gehen die einzelnen Schläge als solche doch nicht verloren, so daſſ wir das charak-

teristische Merkmal der genannten Intervalle doch darin erblicken müssen, daß 5 Einheiten des einen unter 3 Einheiten (hier gleichbedeutend mit Schlägen) des anderen Tones zusammengefaßt werden. Wie sich das Verhältniß in den Erweiterungen der kleinen Terz zu erkennen giebt, wird man sich ohne Weiteres klarmachen können.

Da wir neben dem Einheitenverhältniß von 1 : 5 auch dasjenige von 3 : 5 gefunden haben, wird neben 1 : 9 auch 5 : 9 ein musikalisches Intervall ergeben. Der Umkehrung desselben sind wir bereits begegnet und zwar in dem Schwingungsverhältniß 9 : 10, das dem kleinen Ganzton zu Grunde liegt. Wie bei der großen Sexte und kleinen Terz eine Gruppe von 3 Schlägen, so bildet bei dem kleinen Ganzton und der zugehörigen Septime, die als ursprüngliches Intervall zu betrachten ist, eine Gruppe von 5 Schlägen die bestimmende Einheit, unter welcher also 9 Einheiten des anderen Tones zusammengefaßt werden. In welcher Weise dies in der ganzen Intervallgruppe geschieht, brauchen wir nicht mehr näher aus einander zu setzen.

Wenn wir die doppelte Anwendungsmöglichkeit der Einheitenverhältnisse vor Augen haben, und wenn wir mit jeder Intervallbenennung auch die Erweiterungen des betr. Intervalles einbegreifen wollen, so können wir nunmehr folgende Reihe aufstellen: 1 : 2 entspricht der Octave, 1 : 3 der Quinte und Quarte, 1 : 5 der großen Terz und kleinen Sexte, 3 : 5 der großen Sexte und kleinen Terz, 1 : 9 der großen Secunde (dem großen Ganzton) und kleinen Septime, 5 : 9 der Intervallgruppe des kleinen Ganztones, 1 : 15 der großen Septime und kleinen Secunde. In dieser ganzen Reihe nimmt also der Consonanzgrad ab. Auch lernen wir aus ihr, daß nicht etwa alle die Verhältnisse, in welchen eine Anzahl von Einheiten unter einer Einheit zusammengefaßt wird, einfacher sind als die übrigen, daß vielmehr, was die Einfachheit betrifft, 3 : 5 vor 1 : 9 und ebenso 5 : 9 vor 1 : 15 zu stehen kommt. Alle Intervalle, welche außer den bisher besprochenen noch vorkommen, liegen in der Fortsetzung der Reihe, aber an den verschiedensten Stellen. So entspricht 1 : 25 der übermäßigen Quinte und verminderten Quarte (Schwingungsverhältniß 16 : 25 und 25 : 32), 1 : 27 einer übermäßigen Sexte und verminderten Terz (Schwingungsverhältniß 16 : 27 und 27 : 32), 5 : 27 einer unreinen Quarte und der zugehörigen Quinte (Schwingungsverhältniß 20 : 27 und 27 : 40),

1 : 45 der übermäßigen Quarte und verminderten Quinte (Schwingungsverhältniß 32 : 45 und 45 : 64), 1 : 75 der übermäßigen Secunde und verminderten Septime (Schwingungsverhältniß 64 : 75 und 75 : 128).

Die Thatsache, der wir ja auch schon früher begegnet sind, daß sich die in der Musik gebrauchten Intervalle nicht auf eine ununterbrochen fortlaufende Reihe von Einheitenverhältnissen vertheilen, daß vielmehr gewisse an sich mögliche Verhältnisse übersprungen werden, hat ihren Grund jedenfalls nicht in der Natur dieser Verhältnisse, also nicht in der Natur der ihnen entsprechenden Intervalle, welche man bekanntlich auf künstlichem Wege bilden kann. Zu dieser Annahme führen uns zwei Erwägungen: Einmal ergiebt das Einheitenverhältniß 1 : 7, das erste, welches übersprungen wird, eine Intervallgruppe, aus deren Natur sich ihre Unverwendbarkeit schwerlich ableiten lassen dürfte. Eher könnte man versucht sein, auf ihre besondere Brauchbarkeit zu schließen; denn das Intervall mit dem Schwingungsverhältniß 4 : 7, die natürliche Septime, ist eine Dissonanz, welche der kleinen Septime nahesteht, aber, wie wir uns leicht an der harmonischen Obertonreihe überzeugen können, weicher klingt als diese, überhaupt weicher als alle gebräuchlichen sogenannten Dissonanzen, welche aber doch entschiedenen Dissonanzcharakter besitzt. Sie wäre also in die Musik eingeführt, die mildeste Dissonanz. Auch ist ihr Vorkommen in primitiver Hornmusik kaum zu bezweifeln; denn auf den Naturhörnern, auf welchen sich nur die harmonische Obertonreihe hervorbringen läßt, ist gerade die Gruppe etwa vom 4. bis zum 10. Oberton besonders leicht zu erzeugen.¹ Wenn die natürliche Septime trotzdem in der modernen Musik keine Stelle hat, so wird der Grund hierfür wohl nicht in dieser Septime selbst zu suchen sein. — Ferner ist es auffallend, daß sich unter den gebräuchlichen Intervallen auch solche finden, welche anderen gebräuchlichen Intervallen so nahe stehen, daß sie sehr leicht mit ihnen verwechselt werden, z. B. die unreine Quinte (Schwingungsverhältniß 27 : 40) mit der reinen (27 : 40,5), die verminderte Terz (27 : 32) mit der kleinen (27 : 32,05). Solche Intervalle werden doch schwerlich um ihrer selbst willen Verwendung finden. Wir müssen vielmehr annehmen, daß sich das jeweilig herrschende Tonsystem aus bestimmten Grundintervallen aufbaut und daß aus der unendlich großen Zahl der übrigen

¹ Vergl. „Sammelbände der Internationalen Musikgesellschaft“ 1, 18.

möglichen Intervalle nur diejenigen zur Verwendung kommen, welche die Beschaffenheit des Systemes zuläßt. So sind in den von HAUPTMANN angenommenen Systemen der Dur- und Moll-Tonart, welche ausschließlich auf der reinen Quinte und der großen Terz aufgebaut sind, d. h. in welchen alle Töne nach dem Quint- oder Terzverhältnisse berechnet werden, nur die bisher als gebräuchlich angeführten Intervalle möglich. Erst bei der Combination der Systeme, also bei Einführung der Chromatik, entstehen wieder neue Intervalle. Berechnet man die Töne nur nach dem Quintverhältniß, wie es die griechischen Theoretiker thaten, so ergibt sich u. A. ein Intervall mit dem Schwingungsverhältniß 64 : 81, die sogenannte pythagoräische Terz, welche in den Systemen HAUPTMANN's unmöglich ist. Das Vorhandensein oder Fehlen bestimmter Intervalle muß also in der Natur der Tonsysteme seinen Grund haben. Aber die Tonsysteme selbst entbehren noch fast völlig der psychologischen Begründung; ja es ist sogar nicht unmöglich, daß das HAUPTMANN'sche System, welches jetzt allgemein als die Grundlage der modernen Musik anerkannt wird, ebenso wie das der Griechen, wenigstens zum Theil nur eine theoretische Speculation ist, welche mit der Wirklichkeit, d. h. mit der Intervallauswahl, die unser natürliches Tonbewußtsein vornimmt, nicht übereinstimmt.

Die verschiedenen Tonsysteme zu constatiren und zu erklären, ist eine der wichtigsten Aufgaben desjenigen Theiles der Psychologie, welcher sich mit der Tonkunst beschäftigt. Wenn ihre Lösung, die selbstverständlich in engem Anschluß an die geschichtlich gegebenen Thatsachen angestrebt werden muß, mit Hülfe der Rhythmentheorie gelingen sollte, was bestimmt zu erwarten ist, so hätte man in diesem Erfolge eine wichtige Stütze dieser Theorie zu erblicken. Unsere Aufgabe aber bestand nur darin, die Thatsache, daß die Intervalle sich erweitern und umkehren lassen, aus der Theorie der Schwingungsrhythmen heraus zu erklären und damit verständlich zu machen. Soweit uns dies gelungen ist, ist damit gleichzeitig eine Bestätigung der Theorie geliefert, einer Theorie, welche nicht nur an sich von höchstem psychologischem Interesse ist, sondern welche auch berufen zu sein scheint, für alle weiteren musikpsychologischen Forschungen die Grundlage abzugeben.

(Eingegangen am 6. März 1901.)