

Eine Replik C. Stumpf's.

Von

W. Wundt.

In einem unter dem Titel »Wundt's Antikritik« erschienenen Aufsätze (Zeitschr. für Psychol. und Physiol. der Sinnesorgane, Bd. II, S. 266 ff.) ist C. Stumpf meiner in Band VI dieser Studien veröffentlichten Beleuchtung seiner Kritik der Lorenz'schen Arbeit über Tondistanzen entgegengetreten. In dieser Gegenschrift beschuldigt er mich der »Verdrehungen und Unterstellungen«; ich soll den »Kern des Angriffs« unberührt lassen, dagegen mich in »Insulten« auf seine wissenschaftlichen Fähigkeiten ergehen. Auf die beiden ersten Anschuldigungen habe ich zu erwiedern, dass ich nach sorgfältiger Prüfung dieser neuen Stumpf'schen Arbeit von dem über seine Einwände, Gegenvorschläge und eigenen Versuche Gesagten auch nicht ein Wort zurücknehmen kann. Den Beweis hierfür werde ich antreten. Was die »Insulte« betrifft, so bedaure ich aufrichtig, dass der Versuch Stumpf's, die Ergebnisse einer sorgfältigen Arbeit auf Grund theils nichtiger, theils irrtümlicher Einwände in Frage zu stellen, mich in die Nothwendigkeit versetzt hat, sein Verfahren einer Kritik zu unterziehen, welche seine wissenschaftlichen Fähigkeiten auf dem hier von ihm betretenen Gebiete allerdings in keinem glänzenden Lichte erscheinen lässt. Wenn ich meiner Missbilligung seines Verfahrens zuweilen einen energischen Ausdruck gab, so wird dies, wie ich glaube, Jeder begreiflich finden, der die Art des Stumpf'schen Angriffs berücksichtigt, in

welchem die um jeden Preis festgehaltene Tendenz, eine fleißige Untersuchung in den Staub zu ziehen, nur durch die Unzulänglichkeit der Mittel überboten ist, mit denen diese Absicht verfolgt wird.

Es ist mir nicht erfreulich, in dieser Angelegenheit noch einmal das Wort zu nehmen. Handelte es sich um ein Gebiet, das sich bereits einer allgemein anerkannten, gesicherten Methodik erfreute, so könnte ich die Irrthümer und Angriffe Stumpf's auf sich beruhen lassen. Mit der experimentellen Psychologie verhält es sich heute noch anders. Sie muss sich kämpfend ihr Gebiet erobern, und bei diesem Kampfe ist ihr gefährlichster Gegner nicht die metaphysische Psychologie von ehemals, sondern der selbstgefällige Dilettantismus, der jedes planlose Herumtasten für ein wissenschaftliches Experiment hält.

I. Stumpf eröffnet seine Replik mit dem »Kern der Sache«. Dieser bestand in dem vermeintlich von ihm geführten Nachweis, »dass in allen Versuchsreihen, worin ein Ton mit unverkennbarer Bestimmtheit als Mitte zwischen zwei anderen bezeichnet wurde, dieses ein durch die musikalischen Gewohnheiten bevorzugter Ton war, und dass die größere Bestimmtheit des Urtheils sich bei den musikalischen Beobachtern vorfand«. In meinem ganzen Artikel sei »nicht ein Wort, welches diese Thatsachen in Abrede stellte und diese Folgerung entkräftete«. Nun habe ich in meinem vorigen Aufsätze ausführlich nachgewiesen: 1) dass selbstverständlich Theilungen nach harmonischen Intervallen nicht zu maßgebenden Folgerungen über reine Distanzurtheile herbeigezogen werden können, weil hier musikalische Gewohnheiten jedenfalls bei musikalischen, möglicher Weise aber auch in geringerem Grade bei unmusikalischen Beobachtern Einfluss gewinnen; 2) dass die von Stumpf gegen die Eintheilung solcher Distanzen, deren Theilungsglieder keinen musikalischen Intervallen entsprechen, vorgebrachten Einwände hinfällig sind, theils weil sie nach Gutdünken dem Beobachter bald das Aufsuchen eines Tons, der einem harmonischen möglichst nahe kommt, bald das absichtliche Vermeiden eines solchen unterschieben, theils weil sie musikalisch ungeübten Beobachtern die Erkennung von Quartan, Sexten, kleinen Terzen etc.

zutrauen; 3) dass die Discussion, welcher Stumpf die Lorenz'schen Versuche unterworfen hat, überhaupt zu keinem Ergebnisse führen konnte, weil er sich auf die Betrachtung der Rohtabellen beschränkt und die bei solchen Versuchen unerlässliche rechnerische Behandlung unterlassen, die von Lorenz ausgeführten Rechnungen aber lediglich deshalb, weil er sie nicht verstand, unberücksichtigt gelassen hat. Demnach habe ich nicht bloß die von Stumpf behaupteten »Thatsachen« in Abrede gestellt, sondern auch nachgewiesen, dass seine »Folgerung« keine Folgerung, sondern eine auf nichtige Vorwände und irrige Gründe gestützte Annahme sei.

Stumpf hatte ferner eingewandt, dass bei den Versuchen obertonreiche Klänge von Zungenpfeifen, nicht einfache Töne benutzt worden seien. Ich habe darauf bemerkt, dass sowohl an obertonreichen, wie an möglichst einfachen Klängen die Untersuchung ausgeführt werden müsse und thatsächlich ausgeführt werde, da Versuche der letzteren Art seit längerer Zeit in meinem Laboratorium im Gange seien. Damit, behauptet er nun, sei das Gewicht seines Einwandes zugestanden. Dies ist aber nicht im allergeringsten der Fall, da ich vielmehr die Untersuchung an obertonreichen Klängen für nicht minder nothwendig halte wie die an obertonfreien. Wenn Stumpf früher (S. 458) eine Stütze für seinen Einwand in der (freilich sehr unzureichend gemachten) Beobachtung zu finden glaubte, dass eine Tonreihe von mehreren Octaven in reinen Tönen den Eindruck einer größeren Distanz mache als in zusammengesetzten Klängen, so würde diese Beobachtung nur dann einen triftigen Einwand abgeben, wenn man etwa Instrumente von verschiedener Klangfarbe zu denselben Versuchen wählen wollte, oder auch wenn die Versuche über viel größere Tondistanzen sich ausdehnten, als sie es thun und den allgemeinen Bedingungen der Methode gemäß thun können.

II. Zu der in meiner physiol. Psych. mitgetheilten Tabelle hatte Stumpf, wie man sich erinnern wird, eine »Correctur« angebracht (Phil. Stud. VI, S. 607). Da das geometrische Mittel zwischen T und H im allgemeinen eine Schwingungszahl ergibt, die am Tonmesser nicht vertreten ist, so substituirt er der wirklichen

geometrischen Mitte R den nächsten Ton des Tonmessers; also z. B., wenn $R = 426,1$ ist, wird 428 als geometrische Mitte angesetzt. Denn man könne doch »billiger Weise« nicht verlangen, dass Töne als Mitte anerkannt würden, die der Tonmesser nicht enthalte. In seiner Kritik hat Stumpf diesen Satz ganz allgemein aufgestellt; ich war daher berechtigt, ihn als ebenso gut gegen meine wie gegen die Lorenz'sche Berechnung der Werthe von R gerichtet zu betrachten, um so mehr, da bei der weiterfolgenden Besprechung der Lorenz'schen Versuche nicht nur von dieser Berechnung keine Notiz genommen, sondern auch immer wieder, wo es sich darum handelt zu bestimmen, ob ein Ton geschätzt worden sei, der auf dem Tonmesser nicht vertreten ist, einfach die nächste Taste des Tonmessers substituirt wird (vergl. S. 447—449). Jetzt soll sich aber die angebliche »Correctur« überhaupt nicht auf Lorenz beziehen, da dieser die Tonmitten auf Decimalen ausgerechnet habe, sondern nur auf meine Mittheilung, in der eine solche Ausrechnung unterblieben sei. Weil bei mir die geschätzten Mitten mit Tönen des Tonmessers zusammenfallen, so müsse auch die berechnete geometrische Mitte auf eine Taste des Tonmessers verlegt werden. Noch immer ist sich Stumpf des logischen Fehlers dieser Behauptung nicht bewusst geworden. Ich habe in meiner letzten Mittheilung in den beiden Zeitlagen an einigen Versuchsbeispielen nachgewiesen, warum es mir zulässig schien, mich bei den damals mitgetheilten Versuchen auf die Angabe derjenigen Töne des Tonmessers zu beschränken, für die sich aus den u -, o - und m -Fällen ein Maximum der Mitteschätzungen ergab (608). Aber wie in aller Welt soll denn der Umstand, dass in jener Mittheilung die Ausgleichung der Zeitlagen und die genaue Bestimmung der Empfindungsmitte nicht vorgenommen ist, es rechtfertigen, nun — nicht etwa bei der Berechnung der geometrischen Mitten die Decimalen als unwesentlich zu streichen, sondern überhaupt Zahlen für die geometrischen Mitten anzusetzen, die dies gar nicht sind, sondern nur die zufällige Eigenschaft haben, den nächstliegenden Tönen des Tonmessers zu entsprechen? Freilich, Töne, die auf dem Tonmesser nicht existiren, können auch nicht als Reizmitten »anerkannt« werden. Das können sie aber bei Lorenz ebenso wenig wie bei mir, wenn man unter dem »Anerkennen« dies versteht,

dass man einem Ton unmittelbar anhören soll, er und kein anderer sei die Tonmitte. Wer das fordert, der muss eben zugleich verlangen, wie das Stumpf an einer späteren Stelle auch thut, dass die unendlich vielen zwischen T und H möglichen Töne wirklich vorgelegt werden. Unter keiner Bedingung aber ist man berechtigt, einem Ton a , der auf dem Tonmesser nicht vorkommt, den ihm nächsten auf ihm vorhandenen Ton b zu substituieren, wenn es sich um die Frage handelt, wie nahe irgend ein geschätzter Ton c mit a zusammenfalle. Man will ja eben wissen, wie weit entfernt c von a , nicht wie weit es von b sei. Wenn z. B. in dem oben citirten Beispiele (Nr. 11 der Stumpf'schen Tabelle, S. 424) 426,1 die geometrische, 432 und 428 (je nach Zeitlage), demnach im Mittel 430 die geschätzte Mitte ist, so wird das nähere oder fernere Zusammentreffen dieser Zahl mit jener doch nur durch die Differenz 430 — 426,1 oder, wenn man Decimalen weglassen will, durch 430 — 426, nimmermehr aber durch 430 — 428 gemessen. Die »Correctur« bleibt also nach diesem verunglückten Rettungsversuch so sinnlos wie vorher.

III. Gegen die Regel der Eintheilung der Tondistanzen nach gleichen absoluten Unterschieden der Schwingungszahlen hatte Stumpf eingewandt, dass in der Reihe der Töne

$$c \ c^1 \ g^1 \ c^2 \ e^2 \ b^2 \ c^3 \ d^3$$

das letzte Intervall gleich dem ersten und überhaupt jedes Intervall gleich irgend einem der anderen sein müsste. Ich habe darauf bemerkt, dass ich hiergegen namentlich dann nach meiner unmittelbaren Empfindungsschätzung nichts Entscheidendes würde einzuwenden haben, wenn ich die Reihe um eine Octave tiefer verlegte. Ich wollte damit andeuten, dass die vorgelegte Reihe deshalb zur Entscheidung der Frage über die Grenzen der Gültigkeit jener Regel ungeeignet sei, weil ihre höchsten Glieder bereits in sein Tongebiet reichen, wo die Distanzschätzung überhaupt unsicherer wird, dass aber an sich die Größe der hier vorgelegten Reihe kaum den Umfang der Gültigkeit der Regel überschreite. Darauf antwortet Stumpf, er »capricire« sich nun einmal auf jene Lage. Nun denn, wenn er sich darauf »capricirt«, etwas zu bestreiten

was Niemand behauptet hat, oder etwas zu behaupten was Niemand bestritten hat, so kann er dies ja thun, falls es ihm Vergnügen macht; mit der vorliegenden Frage haben solche »Capricen« nichts gemein.

Aber nicht genug damit, auch an der Forderung¹, dass, wenn die Ergebnisse der Lorenz'schen Versuche richtig wären, man zu zwei um eine Octave verschiedenen Tönen als einen um eine gleiche Distanz nach unten gelegenen einen solchen von unendlicher Tiefe erhalten müsste, weil die Differenz der Schwingungszahlen der Octave gleich Null ist, hält Stumpf fest. Meine Bemerkung, man könne immer nur eine gegebene Empfindungsdistanz eintheilen, nie aber zu ihr eine andere gleich große Distanz außerhalb ihres Gebietes auffinden, hält er für unrichtig. Lorenz selbst habe »genau dasjenige abgefragt«, was mir unvernünftig scheine. Unter den vielen irrigen Behauptungen, welche auch in dieser neuen Abhandlung vorkommen, ist diese eine der irrigsten, wie für jeden, der sich an die Lorenz'sche Versuchsmethode erinnert, auf der Hand liegt. Lorenz hat unmittelbar nach einander die drei Töne t , m und h einwirken lassen, und die Frage war, ob m als unter der Mitte, über der Mitte oder in der Mitte liegend empfunden werde; es wurde aber nicht gefragt, welches zu m die gleich große höhere oder tiefere Strecke sei, was allein zu der Stumpf'schen Forderung das Analogon wäre. Wenn daher Stumpf behauptet, gerade die Aufgabe, die man nach mir niemals stellen könne, sei diejenige, welche Lorenz selbst gestellt habe, so beweist er damit, dass er noch jetzt, nachdem er zwei ausführliche Abhandlungen darüber geschrieben, entweder die Lorenz'sche Versuchsmethode nicht verstanden hat, oder sich wenigstens über die bei derselben obwaltenden Bedingungen, so einfach sie sind, keine Rechenschaft zu geben weiß. »Haben wir überhaupt«, so meint er, »die Fähigkeit, Empfindungsdistanzen als gleich unter einander $\frac{1}{2}$ zu erkennen, so kann man nicht bloß verlangen: ,Nennt mir ein y , welches zwischen x und z die Mitte hält!« sondern ebenso auch: ,Nennt mir ein x , welches von y so weit wie dieses von z !« das Urtheil ist ja in beiden Fällen identisch«. Wenn die Frage so gestellt wäre, möchte er Recht haben, aber die wirkliche Fragestellung lautet: »Gegeben sind die drei Empfindungen x , y , z , bestimme, ob y näher

bei x oder bei z liegt!« und damit ist die Frage: »Gegeben sind die zwei Empfindungen x und y , finde eine dritte Empfindung z , welche von y die gleiche Distanz wie x hat«, keineswegs einerlei.

Aber Stumpf ist nicht nur unbekehrt durch die vorangegangene Berichtigung seines Irrthums, sondern er bemüht sich auch, denselben in vergrößerter Gestalt zu wiederholen. Er gibt das folgende schlagende Beispiel. Man soll einen unteren Grenzton C von 64 oder auch ein c von 128 und einen oberen Ton c^4 von 2048 Schw. nehmen, ja sogar einen unteren von 128, einen oberen c^3 von 1024 und dann soll man zusehen, ob die hier vorhandenen arithmetischen Mitten wirklich als Mitten geschätzt werden. Auf diese Aufgabe antworte ich einfach, dass ich überhaupt so große Tondistanzen nicht mehr einzutheilen im Stande bin. Wenn daher Stumpf siegesgewiss ausruft: »Wenn meine obige Fragestellung Wundt unbequem war, hier ist die seinige!« und meine Schüler einlädt, den Versuch auszuführen, so lehne ich dies ab: unlösbare Aufgaben pflege ich überhaupt nicht zu stellen, und jeden meiner Schüler, der etwa auf dem Versuche, so enorme Tondistanzen wie namentlich die erste und die zweite der hier vorgeschlagenen einzutheilen, beharren wollte, würde ich ersuchen, lieber die Beschäftigung mit psychophysischen Experimenten ganz aufzugeben.

Ich habe mich in meiner vorigen Mittheilung damit begnügt, den ähnlichen Einwänden gegenüber zu bemerken, dass selbstverständlich »empirische Gesetze nie über die Grenzen hinaus gelten, innerhalb deren sie nachgewiesen sind«. Darum meint Stumpf, ich habe es nunmehr »rathsam gefunden, einzulenken«. Zu dieser Bemerkung wäre er berechtigt, wenn bei mir oder Lorenz irgendwo aus den Versuchen gefolgert wäre, dass eine unbegrenzte Proportionalität zwischen den Schwingungszahlen und der Empfindung der Tonhöhe existire. Davon findet sich natürlich kein Wort. Wohl aber das Gegentheil! Auf S. 427, Bd. I meiner phys. Psych. ist bemerkt, dass nach den Luft'schen Versuchen »zwischen 256 und 1024 Schwingungen die absolute Unterschiedsempfindlichkeit fast völlig constant ist, so dass innerhalb dieser Grenzen jedenfalls nicht das Weber'sche Gesetz gilt, sondern vielmehr eine nahezu vollständige Proportionalität zwischen den absoluten Unter-

schieden der Tonempfindung und den Unterschieden der Schwingungszahlen zu bestehen scheint«. Und im unmittelbaren Anschlusse daran wird gesagt, dieses Ergebniss werde durch die Versuche von C. Lorenz bestätigt. Die Folgerung einer unbegrenzten und gleichförmigen Proportionalität zwischen Tonhöhe und Schwingungszahlen ist also lediglich Stumpf's eigene Erfindung. Ich selbst habe aus den Luft'schen Versuchen genau das Gegentheil gefolgert. Die Versuche von Lorenz geben überhaupt nur über mittlere Tonlagen und mäßige Tondistanzen sichere Aufschlüsse, wie Lorenz selbst bemerkt hat (S. 92 ff.).

IV. Von meiner Schilderung des Verfahrens, das er bei der Untersuchung und Beurtheilung der Lorenz'schen Versuche angewandt, behauptet Stumpf, sie sei unwahr. Er habe die Roh-tabellen nicht bloß »besichtigt, geschweige denn flüchtig besichtigt, sondern aufs allergenaueste studirt«. Er halte es aber nach wie vor für unerlässlich, auf die Rohtabellen zurückzugehen, weil nur an ihnen, nicht an den durch die Berechnung entstandenen »Kunst-producten« sich sehen lasse, ob die zu brauchbaren Versuchen erforderliche »Bestimmtheit des Urtheils« vorhanden gewesen sei. Auch sei es ja augenfällig, dass Lorenz und ich selbst gelegentlich auf die Rohtabellen zurückgingen.

Nun kann ich natürlich nicht bestreiten, dass Stumpf die Versuchstabellen in seiner Weise genau studirt habe. Meine Kritik kann sich allein gegen den Gebrauch richten, den er von ihnen macht. Wer aus den unmittelbar gewonnenen Versuchszahlen nur diejenigen Resultate zieht, die sich auf den ersten Augenschein und bei der oberflächlichsten Besichtigung aus ihnen ziehen lassen, der mag die Tabellen noch so sorgfältig betrachtet, er mag sie meinetwegen auswendig gelernt haben — sein Verfahren kann nicht als das eines gründlichen Studiums bezeichnet werden. Denn zu einem solchen gehört es nun einmal unweigerlich, dass man nicht bei den Rohversuchen stehen bleibt, sondern durch Rechnung aus diesen diejenigen Resultate zu gewinnen sucht, die kein Mensch, und wäre es der geübteste Mathematiker, den unmittelbaren Versuchszahlen ansehen kann. Für psychophysische Versuche gilt hier genau dasselbe, was für jede physikalische oder chemische Unter-

suchung auch gilt. So wenig ein Chemiker die einfachste empirische Formel für eine durch Analyse gewonnene Verbindung ableiten kann ohne stöchiometrische Berechnung, gerade so wenig kann man in der Regel aus planmäßig ausgeführten psychophysischen Versuchen etwas folgern, ohne bestimmte Rechenmethoden in Anwendung zu bringen. Ohne alle Methode ausgeführte Versuche, bei denen man planlos hin und her experimentirt, wie solche Stumpf auszuführen pflegt, kann man freilich keiner Berechnung unterwerfen; man kann aber auch nichts aus ihnen schließen.

Nun behauptet Stumpf, von mir selbst seien für meine vorläufige Mittheilung der Versuchsergebnisse auch nur die Rohtabellen »besichtigt« worden; und überdies werde von mir wie von Lorenz noch gelegentlich auf dieselben zurückgegriffen. Was die erste dieser Bemerkungen betrifft, so habe ich schon in meiner ersten Mittheilung die Gründe angeführt, aus denen ich für den Zweck jener kurzen Mittheilung eine Wiedergabe der berechneten Tabellen, welche zugleich eine Auseinandersetzung der Berechnungsmethode erforderlich gemacht hätte, unterlassen habe. Ich wollte überdies in dieser Beziehung der eigenen Arbeit von Lorenz, in die ich ausdrücklich die ausführlichere Darstellung verwies (S. 428 Anm.), nicht vorgreifen. Wenn nun aber in 15 Versuchen, die eigens so ausgewählt sind, dass sie das zu erweisende Resultat unmittelbar veranschaulichen, eine Berechnung der unmittelbar gewonnenen Zahlen allenfalls entbehrt werden kann, so folgt daraus doch nicht, dass dies für alle andern Versuche gilt, oder dass Versuche, bei denen das Ergebniss nicht in ähnlicher Weise unmittelbar in die Augen fällt, ohne weiteres zu verwerfen sind. Ich brauche wohl nicht nochmals zu betonen, dass ja das Tongebiet insofern eine Ausnahmestellung einnimmt, als hier in Folge des Einflusses der musikalischen Uebung unter gewissen Bedingungen eine Sicherheit der Schätzungen vorhanden sein kann, welche die Resultate unmittelbar und ohne weitere Berechnung erkennen lässt. Aber daraus ist nicht zu schließen, dass nun in solchen Fällen, wo trotz der größten Sorgfalt in der Ausführung der Versuche, trotz vollkommener Versuchsübung und bei normaler Beschaffenheit des Gehörs dies nicht zutrifft, sondern wo sich die Ergebnisse gerade so wie bei den psychophysischen Versuchen auf anderen Gebieten

verhalten, diese Ergebnisse unbrauchbar seien, weil eben dies Gebiet das Tongebiet und kein anderes Sinnesgebiet ist. Im Gegentheil, allen verdunkelnden Phrasen und Verdrehungen Stumpf's gegenüber muss ich den Satz aufrecht erhalten: ein musikalisch ungeübter Beobachter, der aber sonst in psychophysischen Versuchen und speciell auch in Tonvergleichen die zureichende Versuchsübung gewonnen hat, ist für die Prüfung der vorliegenden Frage ungleich geeigneter als ein anderer, der in der Auffassung musikalischer Intervalle geübt ist und daher möglicher Weise sein Intervallurtheil der reinen Distanzschätzung substituirt. Freilich kann man aber von einem solchen unmusikalischen Beobachter auch bei der größten Uebung in Distanzschätzungen nicht erwarten, dass seine Versuche wesentlich anders aussehen, als diejenigen eines jeden Beobachters, sobald es um die Vergleichung von Empfindungen in andern Sinnesgebieten sich handelt. Stumpf selbst hat für solche Darlegungen kein Gehör oder will es nicht haben. Er lässt sie in derselben unsichtbaren Versenkung verschwinden, in der in dieser Replik so vieles verschwindet, was die Kreise seiner »Kritik« stören könnte. Ich behaupte freilich nicht, dass man auf die Rohversuche niemals zurückgehen dürfe — wo es zur Entscheidung zweifelhafter Punkte dienen kann, wird es immer geschehen müssen —, ich behaupte nur, dass bei einer ausschließlichen Benutzung derselben im allgemeinen bei psychophysischen Untersuchungen nichts herauskommen kann. Wenn vollends Jemand da, wo der Gang der Versuche ein regelmäßiger ist, viele, und da, wo er ein unregelmäßiger ist, wenige um die Mitte herum gelegene Zahlenwerthe herausgreift, so nenne ich das nicht nur eine »oberflächliche«, sondern auch eine »flüchtige« Besichtigung, da ich Niemand die Sinnlosigkeit zutrauen kann, nach reiflicher Ueberlegung nicht einzusehen, dass im letzteren Fall mehr Beobachtungen nöthig sind als im ersten, um einen Schluss möglich zu machen.

Stumpf beschwert sich weiterhin über meine Polemik gegen die von ihm fett gedruckten Maxima, die er »als die geschätzten Mitten betrachte«. Er habe mit keinem Wort gesagt, dass er sie als die »wirklichen Empfindungsmitten ansehe«. Diese Maxima der Mitte-Schätzungen seien »natürlich Thatsachen«, über die als solche nicht gestritten werden könne. Sie seien nicht von ihm erfunden,

sondern sie stünden einfach in den Tabellen. Gewiss thun sie das. Das einzige, was ich bestritten habe, war dies, dass aus diesen Zahlen allein irgend ein Schluss gezogen werden könne. Eben dies thut aber Stumpf. Wo er ein solches Maximum von m erblickt, da erklärt er, dem betreffenden Ton werde eine »Bevorzugung« zu Theil, er werde »in der Mehrzahl der Fälle als Maximum geschätzt« u. dergl. Seine eigenen Schlüsse wie seine Einwände gründen sich bloß auf diese Zahlen, die er ohne Rücksicht auf die sonstige Vertheilung der Fälle aus den Tabellen herausgreift, und wobei er dann gelegentlich diejenigen fimmt, »die ihm am besten gefallen«. Stumpf protestirt gegen diesen Ausdruck. Nun denn, ich kann es an einem Beispiel genügen lassen. In Tabelle II S. 441 der Stumpf'schen Kritik finden sich bei dem Beobachter B folgende Schätzungen (in den zwei Zeitlagen I und II) von dem Mittelton 88 an:

Mv	I.			II.		
	u	m	o	u	m	o
88	33	40	27	28	40	32
90	32	35	33	8	25	67
92	15	50	35	—	30	70
94	—	50	50	—	20	80
96	—	50	50	—	10	90

Dazu bemerkt Stumpf: »Der Ton 96, welcher dem Beobachter noch in 50 % Fällen als Mitte erschien, entspricht z. B. bei c und as^1 als Grenztönen dem es^1 . Wenn diese Auseinandersetzung irgend einen Sinn haben soll, so kann sie doch nur dies bedeuten, dass der Ton 96 irgendwie bevorzugt sei, und dass dies durch die 50 % m -Fälle erwiesen werde. Nun stehen aber erstens diesen 50 m bloß 10 m in der zweiten Zeitlage gegenüber, man hat es also augenscheinlich mit einem lediglich durch die Zeitlage bedingten Uebergewicht zu thun; zweitens finden sich bei den Tönen 92 und 94 ebenfalls 50 % Mitte-Schätzungen. Berücksichtigt man vollends die u - und o -Schätzungen, so ist es vollkommen klar, dass erst der Ton 88 derjenige sein kann, auf welchen annähernd das Maximum der wirklichen Mitteschätzungen fallen wird. Was kann man von einem solchen Verfahren anderes sagen, als dass derjenige, der es anwendet, die Zahlen aussucht, »die ihm am besten gefallen«? Freilich »stehen diese Zahlen in den Tabellen«. Wer leugnet das?

Was ich leugne, ist nur, dass eine auf Grund dieser Zahlen geübte Kritik irgend einen Werth hat. Wenn Stumpf jetzt behauptet, er habe die *m*-Maxima nur fett gedruckt »zur Beurtheilung der Unterschiede in der Brauchbarkeit und Durchsichtigkeit der Versuchsreihen«, so ändert dies nichts an der Sache. Da aus jenen Zahlen allein überhaupt keine Schlüsse gezogen werden können, so sind sie auch zu einer solchen Beurtheilung untauglich. Uebrigens steht diese von Stumpf gebrauchte Ausflucht mit seinem früheren Verfahren in directem Widerspruch. Wohl hat er gelegentlich seine Unkenntniss in der Beurtheilung psychophysischer Versuche auch dadurch an den Tag gelegt, dass er gelegentlich bei vollkommen normalen Versuchsreihen von den »jammerwürdigen Schwankungen in der Lage des Maximums« redete; im wesentlichen aber hat er überall diese Maxima als Werthe behandelt, welche eine hervorragende Neigung beweisen sollen, den betreffenden Ton als »vermeintliche Mitte« zu schätzen. Ueberdies, meint Stumpf weiter, habe er auf S. 429 gesagt, dass auch der Gang der *u*- und der *o*-Werthe und die Größe der Abweichungen bei verschiedener Zeitlage in Betracht kommen. Nun hat er allerdings an der betreffenden Stelle solche Bemerkungen gemacht — und zwar Bemerkungen, die, wie wir sogleich sehen werden, Punkt für Punkt falsch sind —, aber wo hat er denn bei der Besprechung der einzelnen Versuchsreihen die *u*- und *o*-Fälle und die Zeitlagen berücksichtigt? Wie es damit steht, haben wir an der oben abgedruckten Reihe gesehen. Freilich, nach dem, was Stumpf über jene Fälle und über die Zeitlagen sagt, war es für ihn überhaupt nicht nöthig, dieselben zu berücksichtigen. Denn er verlangt, dass »in der Gegend der Empfindungsmitte sowohl die *u* als die *o* bei hinreichender Festigkeit und Bestimmtheit des Urtheils nahe gleich Null, wenigstens viel geringer als die *m* geworden sein müssen«, und dass die »Empfindungsmitte die nämliche ist, mag die Zeitfolge *T M H* oder *H M T* sein«. Nun, wenn die *u* und *o* in der Mitte Null oder an Zahl verschwindend klein sind, so braucht man sie freilich nicht zu berücksichtigen, und wenn beide Zeitlagen das nämliche Resultat ergeben müssen, so braucht man sie nicht auszugleichen. Bisher haben wir geglaubt, jede Zeitlage bringe unvermeidliche Schätzungsfehler mit sich, die durch Mittelziehung aus den Resultaten

bei den verschiedenen Zeitlagen eliminirt werden müssten. Stumpf decretirt: die Zeitlagen dürfen keine Fehlervorgänge hervorbringen, sonst sind die Versuche unbrauchbar. Denn »hinreichende Bestimmtheit und Festigkeit des Urtheils« verlangt er ja für alle Versuche; wo sie fehlen, da klagt er über »jammerwürdige Schwankungen« und räth, die Beobachter als unbrauchbar zu entlassen.

V. Diesen einleitenden Erörterungen folgt eine Besprechung meiner Beleuchtung seiner Einzelkritik der Lorenz'schen Versuche. Sie beginnt wieder mit den harmonischen Intervallen innerhalb einer Octave. Ich hatte bemerkt, dass alle Versuche, bei denen die arithmetische Mitte mit einem harmonischen Intervall zusammentrifft, für die vorliegende Streitfrage »ohne entscheidenden Werth« seien. »Das nagle ich fest!« ruft Herr Stumpf triumphirend. Alle diese Versuche, 45 000 an Zahl, sind eitel Zeitverschwendung! Es ist zugestanden, dass sie ohne entscheidenden Werth sind, also ist zugestanden, dass sie überhaupt keinen Werth haben. Ich bewundere die dialektische Wortkunst, mit der mein Gegner es hier fertig bringt, eine sehr einfache Sache auf den Kopf zu stellen. Der Sachverhalt ist dieser: Die Aufgabe war, zu ermitteln, welcher Ton als reine Mitte zwischen zwei gegebenen Tönen aufgefasst werde. Die Beobachtungen wurden ausgeführt an harmonischen wie an nicht-harmonischen Intervallen, an musikalischen wie an nicht-musikalischen, aber durch die Versuchsübung zureichend vorbereiteten Beobachtern. Aus diesen Versuchen schließen wir, dass Tondistanzen von nicht zu großer Ausdehnung nach dem Princip der arithmetischen Mitte getheilt werden, und wir schließen weiter, dass wahrscheinlich dieses metrische Princip neben dem phonischen der Klangverwandtschaft auf die Theilung gewisser Intervalle innerhalb der Octave, wie der Quinte, der großen Terz, einen Einfluss besitze: wir gründen diese Vermuthung einerseits darauf, dass bei völlig unmusikalischen Beobachtern die genannten Intervalle ebenfalls in der entsprechenden Weise getheilt werden, und anderseits darauf, dass die Theilung auch dann nach dem Princip der arithmetischen Mitte erfolgt, wenn der bevorzugte mittlere Ton keinem musikalischen Intervall entspricht. Nun kommt Stumpf und discutirt in polemischer Absicht unsere

Resultate. Er constatirt zunächst, dass in jenen Fällen der Quinte, großen Terz u. s. w. in der That die arithmetische Mitte als Mitte geschätzt wird; aber er entgegnet, diese Fälle seien nicht beweisend, da hier musikalische Gewohnheiten bestimmend sein könnten. Ich bin zwar nicht so gewiss, wie Stumpf es zu sein scheint, dass bei völlig unmusikalischen Personen musikalische Gewohnheiten diesen Einfluss ausüben können. Ueber die Versuchszahlen selbst lässt sich aber hier natürlich nicht weiter streiten, da eben nach beiden Annahmen die gleichen Töne als Mitten geschätzt werden mussten. Darum, weil diese Versuche in der von Stumpf aufgeworfenen Streitfrage »ohne entscheidenden Werth« sind, sind sie aber doch keineswegs werthlos. Sie sind vielmehr unerlässlich, wenn man einerseits über den Einfluss der musikalischen Uebung, anderseits über das Verhältniss der Schätzungen bei diesen musikalischen zu denjenigen bei den andern Intervallen einen Aufschluss gewinnen will. Das mag Stumpf festnageln, ich habe nichts dagegen.

Zu den Versuchen mit nicht-harmonischen Schätzungsmitten übergehend lässt sich unser Kritiker zunächst durch seine polemischen Bemühungen zu einer Aeüßerung hinreißen, die ich ihm, da er nun einmal bei der Arbeit ist, ebenfalls zum Festnageln empfehlen möchte. Er findet es »unerfindlich«, warum in diesen Fällen, wo kein harmonischer Zwischenton als Mitte geschätzt werde, die Versuchszahlen schwankend sein sollen, und wundert sich, dass ich die thatsächlich vorhandenen größeren Schwankungen »natürlich« finde. »Das reine Distanzurtheil muss doch nur sicherer werden, wenn es nicht durch das musikalische Intervallenurtheil gestört wird«. Ich denke, die Sache verhält sich sehr einfach. Nehmen wir einerseits c und c^1 , anderseits c und es als Grenztöne, so wird dort der Ton g sicherer als Mitte getroffen werden, weil er nicht bloß nach dem reinen Distanzurtheil die Empfindungsmitte, sondern weil er auch jedem an musikalische Intervalle gewöhnten Ohr als Quinte bekannt ist. Bei den Tönen c und es dagegen kommt nur das erste dieser Momente, nicht das zweite zur Geltung, da hier der die Mitte bildende Ton in der musikalischen Scala nicht vorkommt. Stumpf aber scheint zu denken: wenn zwei Kräfte im gleichen Sinne wirken, so stören sie einander.

Für die Beurtheilung der Versuche mit nicht-harmonischen Mitten hält Stumpf auch jetzt seine frühere Behauptung aufrecht, dass bei ihnen überall der Einfluss »musikalischer Gewohnheiten« maßgebend gewesen sei. Aber er räumt ein, dass seine Erklärungen in diesem Falle »nur Sinn für die musikalischeren unter den beteiligten Individuen hatten, und vielleicht hätte ich dies Selbstverständliche ausdrücklich hinzufügen müssen«. Entweder hat Herr Stumpf ein ausnehmend kurzes Gedächtniss für das, was er selbst gesagt, oder sein Urtheil über die musikalische Befähigung der Beobachter ändert sich von Fall zu Fall. In der That, nicht darum handelt es sich, dass er der Gründlichkeit wegen die Resultate aller Beobachter mitgetheilt, dann auf Grund dieser Resultate seine Schlüsse gezogen und nur vergessen hätte zu bemerken, dass diese Schlüsse für die unmusikalischen nicht gelten. Im Gegentheil, er greift aus den Tabellen gelegentlich gerade die Resultate der unmusikalischen, die er selbst zuvor als unbrauchbar verworfen hatte, heraus, um auf sie seine musikalischen Interpretationen anzuwenden. Ein Beispiel dafür haben wir oben bei der von dem Beobachter *B* abgedruckten Tabelle kennen gelernt, wo die ganze Erklärung der angeblich (freilich nicht wirklich) auf den Ton 96 fallenden 50 % Mitteschätzungen doch nur unter der Voraussetzung Sinn hat, dass *B* musikalisch genug war, um kleine Terzen von Tönen und sogar von Obertönen zu erkennen. Kurz vorher S. 430 hatte er aber denselben Beobachter als »absolut unsicher« bezeichnet. Ferner, wenn er beispielsweise in den Bemerkungen zu Tabelle VI, S. 447 als die geschätzte Mitte den Ton 208 betrachtet, so müsste er, wenn sich dieser Schluss auf den unmusikalischen *Ln* nicht beziehen soll, denn doch darüber Rechenschaft geben, warum auch bei diesem die Schätzungsmitte ungefähr auf den nämlichen Ton fällt. (Nach Stumpf's Methode die so genannte »Umrechnung« zu vermeiden und bloß die *m*-Werthe zu berücksichtigen, würde 204 bez. 200 die geschätzte Mitte sein, unter Berücksichtigung aller *u*-, *o*- und *m*-Werthe sowie der Zeitlagen ergibt sich 207.) Hat sich dieser Beobachter hier plötzlich die Fähigkeit angeeignet, ausnahmsweise einmal eine kleine Terz nach musikalischem Gedächtniss interpoliren zu können? Oder haben die Versuchsreihen, welche Stumpf deswegen für unbrauchbar hält, weil sie von unmusikalischen Beob-

achtern herrühren, durch einen wunderbaren Zufall die Eigenschaft, dass sie trotzdem die nämlichen Resultate ergeben wie die brauchbaren Versuche? Nebenbei bietet diese Reihe noch eine interessante Anwendung des Stumpf'schen Princips, für die zu erwartenden Schätzungsmitteln den auf dem Tonmesser »nächsten Ton« zu substituieren. Die kleine Terz, welche hier als Mitte eingeschaltet werden soll, hat $211\frac{1}{5}$ Schw. Der nächste, kaum merklich verschiedene Ton des Tonmessers ist 212. Stumpf aber sagt: »Die nach der Tiefe zunächstliegende Taste des Tonmessers ist 208; derselbe Ton, der auch die absolute Reizmitte bildet; er erscheint in der Tabelle im Großen und Ganzen als Mitte!« Also, wenn der nähere Ton es nicht thut, so thut es der fernere, der sich durch die euphemistische Wendung »der nach der Tiefe nächste Ton« so ausnimmt, als wenn er wirklich der nächste Ton wäre.

Bei den in den tieferen Regionen der musikalischen Scala ausgeführten Versuchen hatte Stumpf in seiner Kritik die Annahme einer »Verwechslung« der Töne mit ihren Obertönen zu Hülfe genommen. Ich habe darauf hingewiesen, dass seine bei musikalischen Beobachtern unwahrscheinlichen, bei unmusikalischen unmöglichen Erklärungen dadurch noch unmöglicher werden. Jetzt beruft er sich für diese Verwechslung auf eine Stelle in meinem eigenen Buch (Physiol. Psych. I³, S. 423). Den Zusammenhang, in welchem sich diese Stelle findet, hat er aber nicht beachtet oder wenigstens nicht erwähnt. Es ist dort von den Versuchen, die untere Grenze der hörbaren Töne zu bestimmen, die Rede, und mit Bezug auf diese Versuche ist gesagt, dass bei den tiefsten Tönen eine Verwechslung mit Obertönen möglich sei. Erstens aber handelt es sich bei solchen Versuchen, wie sie von Savart an einem Stab, von andern Beobachtern an der Sirene angestellt wurden, um tiefere Töne, als sie in den Lorenz'schen Versuchen zur Verwendung kamen, bei welchen letzteren der Ton von 32 Doppelschwingungen der tiefste überhaupt vorkommende war. Zweitens wurden in unsern Versuchen Klangquellen benutzt, bei denen von vornherein ein derartiges Ueberwiegen der Obertöne ausgeschlossen war. Töne von 32 bis 48 Schw. können in der That noch leicht durch constante Klangquellen erzeugt werden, ohne dass ein Uebertönen

des Grundtons durch die Obertöne stattfindet. Die tiefsten Töne der Appunn'schen Tonmesser sind knarrend, wie immer die tiefsten Zungenpfeifentöne; sie sind aber von ihren höheren Octaven so verschieden, dass von einer »Verwechslung« nicht die Rede sein kann. Auch ist es ja klar, dass ein solches Instrument, auf welchem die Töne und ihre Octaven gleichzeitig vertreten sind, von vornherein unbrauchbar wäre, wenn die Octaven verwechselt werden könnten. Die Obertöne könnten also in diesem Fall höchstens dadurch wirken, dass sie eben, wie immer, als schwächere Bestandtheile neben dem Grundton in dem Klang gehört werden. Eine derartige »Zuhilfenahme« eines Obertons aber, mittelst deren zwischen dem nur schwach mitgehörten Oberton des ersten Klangs und dem stark gehörten Grundton des zweiten, unter Vernachlässigung des starken ersten Grundtons, eine musikalische Mitte gesucht werden soll — eine solche Procedur halte ich bei Musikalischen wie bei Unmusikalischen für gleich unmöglich. Sie ist überhaupt nur auf dem Papier und unter der Voraussetzung möglich, dass Jemand sich die Aufgabe gestellt hat, Schätzungen von Tondistanzen, die nicht auf musikalischen Gewohnheiten beruhen, um jeden Preis aus der Welt zu schaffen. Freilich ist es dann seltsam, dass der nämliche Kritiker trotzdem reine Distanzurtheile für möglich, und dass er speciell sich selber für fähig hält, solche auszuführen. Er theilt S. 459 seiner Kritik vorläufige Beobachtungen dieser Art mit. »Zwischen c^1 und c^3 bildet zwar nicht c^2 , aber sicherlich auch nicht e^2 die Mitte, sondern beiläufig d^2 , zwischen c^1 und g^2 nicht c^2 , sondern beiläufig b^1 « etc. Diese Versuche sind allerdings sehr »beiläufig«, und sie werden schwerlich richtig sein. Aber immerhin, reine Distanzschätzungen sollen nach ihnen offenbar ausgeführt werden können. Warum sollen sie also bei Beobachtern unmöglich gewesen sein, die vor Stumpf den Vortheil voraus hatten, dass sie sorgfältig auf musikalische Distanzschätzungen eingeübt waren, und dass namentlich die unmusikalischen unter ihnen dem Einfluss der musikalischen Gewohnheit nicht unterlagen?

Bei den Versuchen über die Eintheilung der Doppeloctave muss ich zunächst wegen eines beim Abdruck eines Stumpf'schen Satzes entstandenen Versehens um Entschuldigung bitten. Die Resultate dieser Versuche, welche darin bestehen, dass zu c und c^2 nicht c^1 ,

sondern e^1 als Mitte geschätzt wurde, erklärt Stumpf daraus, dass man sich eben diesmal »ausdrücklich und kräftig« gegen die Versuchung, die Octave zu wählen, gestemmt habe. Er sagt wörtlich: »Es ist klar, dass man sich diesmal, wo die Versuchung sozusagen am nacktesten herantrat, ausdrücklich und kräftig gegen dieselbe gestemmt hat, während man ihr in den früheren Fällen, wo sie versteckter auftrat oder (wie beim Dreiklang) nicht viel Spielraum ließ, unterlag« (S. 443). In Folge jenes Versehens heißt es in meiner Antikritik im Schlusssatze: »während man ihr früher nicht viel Spielraum ließ«, statt: »während man ihr früher unterlag«. Augenscheinlich gibt in dieser Fassung der Satz gar keinen Sinn, und meine Ausführungen sind denn auch deutlich genug nur gegen den Stumpf'schen Satz und gegen die darin »eröffnete« »Zwickmühle« gerichtet, so dass über den Inhalt derselben nicht der leiseste Zweifel aufkommen kann. Stumpf aber erhebt einen großen Lärm der Entrüstung, weil ich ihn das Gegentheil von dem sagen lasse, was er wirklich gesagt habe. Möglicher Weise kann ja durch die Verstümmelung jenes Satzes die Deutlichkeit meiner Darlegungen beeinträchtigt worden sein. In der Sache wird nichts geändert. Sein Verfahren, eine Schätzung, wenn sie mit einem musikalisch bevorzugten Tone zusammenfällt, aus der musikalischen Empfindung, und wenn sie nicht mit einem solchen zusammenfällt, aus dem bewussten oder unbewussten Streben abzuleiten, diesmal nun eben nicht zu thun, was die musikalische Empfindung verlangen würde, bleibt dasselbe. Freilich will es Stumpf nicht Wort haben, dass das Intervall dort »absichtlich aufgesucht«, hier »absichtlich vermieden« worden sei. Von absichtlichem Suchen sei bei diesen Zwischentönen keine Rede, »man fällt auf sie herein«. Aber wenn man sich »ausdrücklich und kräftig« gegen eine Versuchung stemmt, so setzt das nicht nur Absicht, sondern sogar energische Absicht voraus, und stemmen kann man sich gegen eine Versuchung hinwiederum nur dann, wenn man sich dieser Versuchung bewusst ist, wie Herr Stumpf als Psychologe doch wissen sollte. Auch die weiteren Verdeutlichungen, welche er jetzt von der Sache zu geben sucht, verrathen dieses absichtliche Streben und Widerstreben. »Man stelle sich einmal die Aufgabe, die Mitte zwischen c und es zu singen, man ist versucht *des* bez. *cis* und *d* anzugeben, bemerkt

aber, dass *des* zu nahe an *c*, *d* zu nahe an *es*, und versucht nun einen zwischen *des* und *d* liegenden Ton zu produciren«. Diese Dinge soll einmal Jemand machen ohne Absicht, im bloßen »Hereinfallen«. Wenn Stumpf das kann, so mache ich mich anheischig, ihm zu beweisen, dass seine Kritik auch durch ein bloßes »Hereinfallen« entstanden ist. Dass der Zustand der Beobachter in den Lorenz'schen Versuchen »in diesem Punkte« von den Versuchen dieses fingirten Sängers sich nicht unterscheide, soll dann auch noch durch eine längere Auseinandersetzung erhärtet werden. Wenn einem Beobachter drei ganz beliebige, aber in aufsteigender Reihe liegende Töne *a*, *b*, *c* gegeben werden und man ihn fragt, ob *b* weiter von *a* ist als von *c* oder umgekehrt, und wenn man einem Sänger in Noten die Töne *c* und *es* vorlegt und zu ihm sagt: Singe einen Ton, der zwischen beiden liegt — wobei der Sänger den Ton natürlich zunächst auf der musikalischen Scala aufsucht — diese Fälle sind nach Stumpf eins und dasselbe. »Die Unterschiede können den Zuverlässigkeitsgrad der Urtheile beeinflussen; aber die Urtheile selbst sind die nämlichen!«

VI. Auf den Rettungsversuch, den er für seine psychologischen Interpretationskünste unternommen, lässt Stumpf eine Rechtfertigung seiner Kritik der Lorenz'schen Rechnungsmethode folgen. Er behauptet: 1) Meine Darstellung der Methode decke sich nicht mit derjenigen von Lorenz; 2) meine Darstellung decke sich dagegen »in ihrem Kern« mit der von ihm selbst vorgeschlagenen — sie sei nur breiter. Ich erwidere hierauf:

1. Lorenz bezeichnet, wie aus S 70 seiner Arbeit hervorgeht, die Fälle *u* unter der Mitte (einschließlich der Mitte selbst) mit *r*, über der Mitte mit *f* und behandelt die Fälle *m* als »Nullfälle« Fechner's. Er berechnet demnach für jeden Zwischenton den Werth $r + \frac{m}{2}$ und nimmt an, dass die Empfindungsmitte da liege, wo procentisch genommen $u + \frac{m}{2} = 50$ ist. Ich lasse die Bezeichnungen *u* und *o* unverändert, berechne über der Reizmitte $u + \frac{m}{2}$, unter der Reizmitte $o + \frac{m}{2}$ oder auch (was damit gleich be-

deutend ist) umgekehrt über der Reizmitte $o + \frac{m}{2}$, unter ihr $u + \frac{m}{2}$ und nehme ebenfalls an, dass die Empfindungsmitte da liege, wo $u + \frac{m}{2} = 50$ ist. Mit einem Wort: unsere Darstellungen unterscheiden sich dadurch, dass, wo Lorenz $u = r$ und $o = f$, bez. $u = f$ und $o = r$ setzt, ich $u = u$ und $o = o$ setze. Die Verwendung der Werthe u , o und m zur Berechnung der Versuche ist aber in beiden Fällen identisch. Und das soll nun »nicht bloß ein Unterschied der Bezeichnungen« sein!

2. An der von ihm citirten Stelle S. 453—54, an welcher Stumpf die von mir gegebene Darstellung der Berechnungsmethode der Versuche bereits »ihrem Kern nach« entwickelt haben will, hat er lediglich die vorher S. 429 von ihm entwickelten und bereits oben (S. 309) beleuchteten Regeln noch einmal in abgekürzter Form wiederholt. Da die u bei der Empfindungsmitte »bis 0 oder nahe 0 abgenommen und die m bis 100 oder nahe 100 zugenommen haben«, so werde allerdings »in einer normalen Versuchsreihe« $u + \frac{m}{2} = 50$ sein. Stumpf's angebliche Rechnungsmethode ist also eine Methode, bei der man nicht zu rechnen braucht. Auch die Fehler der Zeitlagen auszugleichen ist ja, wie wir gesehen haben, überflüssig, da in einer »normalen« Versuchsreihe die Zahlen in beiden Zeitlagen einander gleichen sollen. Im unmittelbaren Anschlusse an diese Behauptung, die er nun für identisch mit meiner Darstellung hält, hatte er dann eine fingirte, natürlich wieder nur auf dem Papier ausführbare Versuchsreihe mitgetheilt, welche beweisen sollte, dass in einer ganzen Versuchsreihe der Werth $u + \frac{m}{2}$ möglicher Weise immer = 50 bleiben könnte¹⁾.

1) Ich erwähne ausdrücklich, dass es schon in meinem vorigen Aufsätze nicht meine Absicht war, alle von Stumpf begangenen Irrthümer aufzuklären; ich musste mich auf das wichtigste beschränken. Stumpf scheint dies rügen zu wollen. Dies fingirte Beispiel, das auf den ersten Blick als vollkommen sinnlos zu erkennen ist, hat er »jetzt selbst bei sorgfältiger Nachprüfung unhaltbar befunden«. Das sei aber von mir »offenbar nicht bemerkt worden« (S. 287 Anmerk.).

Schließlich soll ich die »Bedenken«, welche Stumpf »gegen die Nützlichkeit der Umrechnung erhob«, mit Stillschweigen übergegangen haben. Eine Berechnung der unmittelbaren Versuchszahlen, ohne die natürlich im allgemeinen überhaupt nichts aus denselben zu schließen ist, bezeichnet er als eine »Umrechnung«, als ein »Kunstproduct«, welches die aus dem Anblick der Rohtabellen gewonnenen Eindrücke beeinträchtigen könnte. Gewiss, über die »Nützlichkeit« dieser angeblichen Umrechnung habe ich kein Wort verloren. Denn ich habe ausführlich die Nothwendigkeit derselben bewiesen, indem ich zeigte, dass man nirgends, wo aus vielen, zum Theil unter verschiedenen Bedingungen gewonnenen Zahlenwerthen ein Schluss gezogen werden soll, eine Berechnung entbehren kann, und indem ich an dem Beispiele Stumpf's ad oculos demonstrirte, zu welchen Willkürlichkeiten das von ihm eingeschlagene Verfahren führt, bloß aus den unmittelbaren Versuchszahlen Schlüsse ziehen zu wollen.

Aber damit nicht genug, auch die famose »petitio principii«, die ich auf S. 630 f. meiner Antikritik beleuchtet, sucht dieser standhafte Kritiker aufrecht zu erhalten. Meine populäre Erklärung beweist ihm nur, »dass es für den Beobachter ganz einerlei ist, ob er die Schwingungszahlen der Töne, deren Empfindungsmitte geschätzt werden soll, kennt oder nicht«. Nun, wenn dies der Zweck meiner Erklärung gewesen wäre, so hätte ich sie mir sparen können. Denn dass der Beobachter von den Schwingungszahlen nichts wusste, versteht sich von selbst. Meine Erläuterung ist also noch immer nicht populär genug gewesen. Stumpf hat noch immer nicht gemerkt, dass wir die Empfindungsmitte ohne alle Rücksicht auf die Schwingungszahlen bestimmen, und dass wir sie in der Weise, wie es geschehen ist, bestimmen könnten, auch wenn gar keine Schwingungszahlen existirten, da wir erst nachträglich, wenn die Empfindungsmitte gefunden ist, uns fragen, wie sich dieselbe zur Mitte der Schwingungszahlen verhält. Wenn ihm die Lorenzsche Bezeichnungsweise Schwierigkeiten bereitet hat, so hätte es ihm doch jetzt, nachdem ich die nämliche Rechnung lediglich auf Grund der u -, o - und m -Schätzungen ausgeführt, tagen können, um was es sich eigentlich handelt. Stumpf »lässt es kalt«, dass ich solche Missverständnisse einer »egyptischen

Finsterniss« vergleiche. »Er« muss sich wundern, solche Mahnungen aus dem Munde eines Forschers zu vernehmen, der sich die fatalsten algebraischen Schulfehler hat zu Schulden kommen lassen«. Und nun folgt ein Citat aus dem 1864 erschienenen Bd. 122 von Poggendorff's Annalen (die Jahreszahl wird übrigens verschwiegen), in welchem mir von Hering ein Versehen in einer trigonometrischen Formel nachgewiesen worden war. Habe ich Herrn Stumpf etwa einen Rechenfehler vorgeworfen? Nein, den würde ich ihm verzeihen haben, auch wenn er ihn nicht bloß vor zwanzig oder dreißig Jahren, sondern heute begangen hätte. Auch über seine Unkenntniss der psychophysischen Methodik würde ich kein Wort verlieren, wie ich denn bisher aus seinen Arbeiten das Brauchbare benutzt habe, und über das Unbrauchbare — das meiste war freilich unbrauchbar — stillschweigend hinweggegangen bin. Aber was ich nicht verzeihe, das ist die Unwissenheit, die sich mit Ueberhebung verbindet. Wenn Derjenige, der selbst unfähig ist, etwas Brauchbares zu leisten, absprechend über Leistungen urtheilt, die er nicht versteht, so verdient dies, wie ich meine, klar und energisch als das gekennzeichnet zu werden, was es ist.

VII. Ich komme zu demjenigen Capitel dieser Auseinandersetzungen, welches diese Unfähigkeit Stumpf's zu eigenen Leistungen auf dem von ihm betretenen Gebiete der Psychophysik leider in das grellste Licht setzt: auf seine Vorschläge zur Verbesserung der Versuche, und auf seine eigenen experimentellen Arbeiten.

Stumpf hatte, wie man sich erinnert, an Stelle der von uns befolgten Methode »stetige Tonveränderungen« vorgeschlagen. »Der Beobachter selbst oder irgend ein anderer soll den Zwischenton so lange hin und her verändern, bis er endgiltig gleich weit von den äußeren entfernt erscheint«. Wie er sich das denkt, hat er nicht weiter ausgeführt. Ich habe bemerkt, dass Tonmesser, überhaupt Instrumente mit fester Stimmung der einzelnen Töne — dass solche aus andern Gründen hier unentbehrlich sind, sieht jeder Sachverständige ein — dann selbstverständlich hinwegfielen. Darauf antwortet er mit Entrüstung: »Ich verlangte stetige Tonveränderung, und dazu gibt es Instrumente genug«. In der That hatte ich selbst schon seinen Gedanken so interpretirt. Ich nahm an, dass man

»an einem Instrument, an welchem stetige Tonveränderungen möglich sind, wie etwa der Violine, so lang den Ton hin- und herführt, bis die Mitte zwischen t und h gefunden ist«. Aber ich habe auch darauf aufmerksam gemacht, dass gerade hierin die psychologische Unbegreiflichkeit dieses Vorschlags besteht. Man soll einen Ton, der von Moment zu Moment sich verändert, fortwährend mit zwei andern Tönen vergleichen und dazu auch noch im richtigen Augenblick festhalten! Den Experimentator, der auf diese Manier Beobachtungen, geschweige denn brauchbare Beobachtungen machen kann, wünschte ich kennen zu lernen. Ueberdies, unmittelbar darauf fordert Stumpf: »die Versuche müssen mit einfachen Tönen gemacht werden«. Nun sind die einzigen Töne, für die diese Einfachheit mit hinreichender Annäherung zutrifft, bekanntlich die Töne von Stimmgabeln mit Resonanzräumen. Die Klänge der Flötenpfeifen sind namentlich in den mittleren Tonlagen durchaus nicht einfach; sie sind also, sobald Versuche mit einfachen Tönen gefordert werden, unbedingt zu verwerfen. Die einzige Art, wie man die Tonhöhe von Stimmgabeln verändern kann, besteht aber meines Wissens darin, dass man sie mit festgeschraubten Laufgewichten versieht. Wie denkt sich da Stumpf die stetige Tonveränderung?

Gerne möchte ich diesmal über die Versuche aus der »Tonpsychologie« schweigend hinweggehen. Aber da Schweigen als Billigung gedeutet werden könnte, so muss ich noch einmal auch dieses unerfreuliche Gebiet betreten, und die Gründe beleuchten, mit denen Stumpf seine »Methode« zu rechtfertigen bemüht ist. Er verweist darauf, dass seine meisten Versuche an den obertonärmsten Tönen der Orgel, denen der Flötenpfeifen, ausgeführt seien. Dass diese obertonfrei seien, was die Fragestellung forderte, wird er gleichwohl nicht behaupten wollen. In der »Tonpsychologie« wenigstens gibt er selbst an, dass er in ihnen Obertöne bis zum fünften noch wahrgenommen habe (II, 161 Anm.). Dem Einwand, dass stets die nämliche Zeitfolge gewählt und dadurch von vornherein in unzulässiger Weise die nachfolgenden Urtheile durch die vorangegangenen beeinflusst wurden, wird mit der Erklärung begegnet, dass das »mit Absicht« geschehen sei. Stumpf ist erbötig, »Andern gegenüber« das Verfahren eingehender zu rechtfertigen. Mir gegenüber hält er sich »dieser Aufgabe enthoben«.

Das ist nun freilich eine bequeme Art, unbequeme Einwürfe los zu werden. Die Exemplification auf den »trefflichen Lorenz«, der ja auch nur die zwei Zeitlagen $t m h$ und $h m t$, nicht $t h m$, $m h t$ u. s. w. untersucht habe, passt aber hier wie die Faust auf's Auge. Lorenz musste offenbar, wenn die Bedingungen des Versuchs nicht unnöthiger Weise complicirt werden sollten, dem Ton m in allen Zeitlagen denselben Zeitabstand von den Tönen t und h geben, dann aber die durch die verschiedenen Lagen von t und h zu m entstehenden Fehler durch Wechsel von auf- und absteigenden Versuchen eliminiren. Nicht das ist ja die Aufgabe bei psychophysischen Versuchen, dass man alle überhaupt denkbaren Zeitlagen wähle, sondern dass man die Zeitlagen so wählt, um die durch sie bedingten Fehler eliminiren zu können. Darum waren hier nur die zwei Zeitlagen $t m h$ und $h m t$ möglich. Uebrigens würde die Analogie zu dem Stumpf'schen Verfahren bei Lorenz darin bestanden haben, dass er jeden Tag dieselben Tondistanzen in derselben Reihenfolge und innerhalb einer jeden auch wieder die Einzelversuche in derselben Reihenfolge ausgeführt hätte. Das hat er natürlich nicht gethan. Von einer »Elimination der Zeitlagen« (d. h. Elimination der durch die Zeitlage bedingten Fehler) ist also bei dieser ganzen Frage überhaupt nicht die Rede. Nicht um eine solche handelt es sich, sondern um eine ganz gewöhnliche Vorsichtsmaßregel gegen die Beeinflussung nachfolgender durch vorausgegangene Versuche ¹⁾. Gegenüber dem Einwand, dass die Töne nicht gleichzeitig, sondern in Wirklichkeit successiv und zwar, nach den Beobachtungen

1) In einer mir nachträglich zugegangenen, für die »Zeitschr. f. Psych.« bestimmten Bemerkung zu dieser Stelle sagt Stumpf: auch wenn man stets von einem der Grenztöne ausgehe, also die Zeitlagen $t m h$ und $h m t$ einhalte, werde m »doppelt vorgestellt, zuerst als Glied der einen, dann als Glied der anderen Distanz«. Wenn der Verf. den augenscheinlichen Beweis führen wollte, dass er Versuche wie die vorliegenden entweder aus eigener Erfahrung nicht kennt oder jedenfalls in gänzlich verkehrter Weise ausgeführt hat, so konnte das nicht wirksamer als durch diese Worte geschehen. Ich fordere Jeden, der in psychophysischen Versuchen einige Uebung besitzt, auf, solche Vergleichen nach der Methode der mittleren Abstufungen anzustellen und zu sehen, ob er dabei den mittleren Reiz wirklich doppelt vorstellt!

über gleichzeitig intendirte Bewegungen, jedenfalls in einer Zeitfolge angegeben wurden, die das Unterscheiden der Töne ermöglichen konnte, wird bemerkt, die Beobachtungen Exner's seien an Knistergeräuschen, also »unter total verschiedenen Umständen« angestellt. Wohlan denn, nehmen wir einen Fall, wo die Umstände nicht »total verschieden« sind, sondern wo es sich, wie hier, um Töne handelt. Schwüebungen zweier Töne sind bis zu 60 in der Sec. (nach Stumpf selbst sogar noch bis zu 200) vernehmbar. Das macht für einen einzelnen Tonstoß eine Zeit von 0,016 Sec., ein Zeitunterschied, der bei gleichzeitig intendirten Bewegungen noch erheblich übertroffen werden kann. Ferner: nach den Beobachtungen von Pfaundler u. A. genügen zwei Schwingungen eines Tons oder jedenfalls wenig mehr, um ihn als Tonqualität zu unterscheiden. Angesichts dieser wohlbekanntten Thatsachen war es doch wahrlich nicht erlaubt ohne weiteres anzunehmen, dass zwei in Wirklichkeit jedenfalls ungleichzeitig angegebene Töne dennoch gleichzeitig gehört würden! Dass die Beobachter Stumpf's von der Aufeinanderfolge der Töne nichts merkten, ist natürlich gar nicht maßgebend. Das Urtheil kann bekanntlich durch eine objectiv gegebene Bedingung beeinflusst werden, ohne dass die Bedingung selbst zur deutlichen Auffassung gelangt. Vollends ist das bei den ganz ungeübten Versuchspersonen, um die es sich hier handelt, anzunehmen. Schließlich soll auch noch der sinnreich erdachte Schlussaccord, der den Nachhall in der Kirche auslöschte, gerettet werden. »Das Urtheil setzte sich nach bestimmter Aussage aller Beobachter schon während der Zeit des Erklingsens der beiden Töne fest«. Nun, wenn sich das Urtheil bereits festgesetzt hatte, so konnte es auch durch den Nachklang nicht mehr nachträglich gestört werden. Und wenn es trotzdem gestört wurde, so war der nachklingende Accord, auch wenn er keinen Theilton der ursprünglichen Klänge enthielt, doch nicht minder eine Störung, welche bewirken konnte, dass jenes Urtheil umgeändert wurde. Warum soll denn die Beeinflussung durchaus nur in einer nachträglichen Klanganalyse bestehen? Der nächste Eindruck, den der Accord hervorbrachte, wird der einer zusammengesetzten Klangempfindung gewesen sein, im Contrast zu welcher nun der vorherige Eindruck als ein relativ einfacher beurtheilt wurde. Statt die Versuche unter

Bedingungen anzustellen, unter denen überhaupt der Nachklang unmöglich war, wurde also die störende Bedingung durch die Einführung einer andern womöglich noch störenderen beseitigt.

VIII. Es bleibt mir nicht erspart, zum Schlusse noch einen Punkt zu erörtern, den ich in dem vorigen Aufsätze geflissentlich übergang, weil er mit den Versuchen über Tondistanzen nicht zusammenhängt. Stumpf zeihet mich der »Widersprüche« in meinen Angaben, wozu er außerdem noch den Vorwurf der Unkenntniss allbekannter Thatsachen hinzufügt. Er wiederholt, dass mir jene »Widersprüche vielfach und von verschiedenen Seiten in der Literatur« nachgewiesen worden seien. Die Angriffe, auf die sich dies beziehen mag, habe ich in der Regel unbeantwortet gelassen, weil ich es nicht liebe, meine Zeit mit der Aufklärung von offenkundigen Missverständnissen oder von leeren Wortklauberein zu verschwenden. Da aber Herr Stumpf abermals hierauf zurückkommt, so sehe ich mich genöthigt, jene mir aufgebürdeten Widersprüche und Unkenntnisse endlich einmal etwas näher zu beleuchten.

Stumpf wirft mir, wie schon in seinem vorangegangenen Aufsätze, vor, dass ich 1885 in meinen »Essays« noch die gleichen Tonintervalle auf gleiche Unterschiede der Empfindung zurückbeziehe, und dass ich dann zwei Jahre später in der 3. Aufl. meiner physiologischen Psychologie anführe, auch am Klavier könne man sich überzeugen, dass die absolute Empfindungsmitte zwischen c^1 und c^3 nicht c^2 , sondern e^2 sei. Ich halte diese gegensätzlichen Aeußerungen für einen Widerspruch, wie er überall sich einstellt, wo neue Untersuchungen eine veränderte Auffassung von Beobachtungen nöthig machen. In die Zeit jener zwei Jahre fallen die Untersuchungen von Luft und von Lorenz. In den Essays folgte ich noch der früheren verbreiteten Auffassung, nach welcher die Gleichheit zweier aufeinanderfolgender Octaven einer absoluten Gleichheit der beiden Empfindungstrecken entspreche. In Folge der genannten Untersuchungen habe ich diese Ansicht aufgegeben. Ich glaube nunmehr, dass die anscheinende Gleichheit zweier Octaven nicht eine absolute, sondern eine relative ist, ähnlich wie wir, gleichfalls im Gegensatze zu früheren Anschauungen, die eben merklichen Unterschiede bei der Schätzung von Empfindungsstärken wahr-

scheinlich nicht als gleiche absolute, sondern als gleiche relative Unterschiede aufzufassen haben.

Auf die Nachweisung dieses »Widerspruchs« lässt nun Stumpf eine Aufzählung meiner angeblichen tonpsychologischen Irrthümer folgen, die also lautet: »Einem solchen Kenner, der bei 30 Schwebungen in der Secunde die Auffassung der Tonhöhe unmöglich findet (also z. B. bei $c - e'$); der Schwebungen über 60 nicht mehr als wahrnehmbar erklärt (ich mache mich anheischig, selbst dem Ungeübten noch über 200 deutlich wahrnehmbar zu demonstrieren), und der diese für die Beurtheilung der Helmholtz'schen Dissonanz- und Klanglehre nicht belanglose Behauptung so nachdrücklich und zuversichtlich hinstellt, dass er Helmholtz hierbei falscher Beobachtung und grober Verwechslung zeugt; für den ferner die Vorstellung eines Zusammenstimmens mehrerer Töne »augenblicklich ganz aufhört«, wenn er zum Dreiklang 4 : 5 : 6 noch die Töne 1 : 2 : 3 in gleicher Stärke hinzufügt; der endlich behauptet, dass Obertöne nur in Folge besonderer Versuchsbedingungen, also nicht mit freiem Ohr, gehört werden können — einem solchen Kenner dürfte ich vielleicht ohne Ueberhebung einfach sagen: I have studied these things — you have not«.

Hierauf habe ich folgendes zu entgegnen:

1. Bei Beschreibung der Schwebungen zweier Stimmgabeln, die vom Einklang ausgehend gegen einander verstimmt werden (Phys. Psych. I³, S. 437—38), habe ich bemerkt: »Jenes Maximum der Störung liegt etwa bei 30 Schwebungen in der Secunde. Bei dieser oder einer ihr nahe liegenden Geschwindigkeit bringen die Schwebungen ein r -ähnliches Geräusch hervor, wobei wegen der großen Schnelligkeit, mit der die einzelnen Tonstöße auf einander folgen, eine deutliche Auffassung der Tonhöhe nicht mehr möglich ist«. Stumpf lässt die Bedingung, dass die Töne vom Einklang aus gegen einander verstimmt werden, hinweg und verwandelt die undeutliche Auffassung der Tonhöhe in eine Unmöglichkeit die Tonhöhe überhaupt aufzufassen, wodurch sich dann ganz natürlich eine leicht zu bestätigende allbekannte Beobachtung in eine absurde Behauptung verwandelt¹⁾.

1) Ich habe schon in meinem vorigen Aufsätze (S. 615, Anm.) darauf hingewiesen, dass an dieser Stelle von Klängen die Rede sei, die vom Einklang aus

2. Auf derselben Seite meines Werkes heißt es im unmittelbaren Anschlusse an das Vorige: »Bei Schwebungen, welche die Zahl 30 erheblich übersteigen, vermag unser Ohr die einzelnen Stöße nicht mehr auseinanderzuhalten¹⁾. Schon bei 50 Schwebungen wird der intermittirende Charakter der Empfindung sehr undeutlich, und bei 60 ist er gänzlich verschwunden. Die Angabe, dass wir noch viel zahlreichere Intermissionen zusammenklingender Töne, sogar bis zu 132 in der Secunde, unterscheiden können, dürfte auf einer Verwechslung mit dem dissonanten Eindruck beruhen, welchen nicht verwandte Klänge immer, wenn sie gleichzeitig ertönen, auf uns machen. Wir müssen aber durchaus die Störungen des Zusammenklangs, welche in den Schwebungen ihre Ursache haben, von der Beziehung, in welche die einzelnen Klänge durch ihre Verwandtschaft, nämlich durch die Uebereinstimmung oder Verschiedenheit der Theiltöne treten, unterscheiden«. Hiernach kann ich allerdings die Helmholtz'sche Beobachtung nicht bestätigt finden. Ich habe aber mit keinem Wort Helmholtz falscher Beobachtung und grober Verwechslung geziehen, wie Stumpf behauptet. Zugleich handelt es sich hier, wie Jedermann sieht, um eine Thatsache unmittelbarer subjectiver Wahrnehmung, auf welche sonstige musikalische Erfahrungen keinen, wohl aber bestimmte theoretische Anschauungen möglicher Weise einen Einfluss ausüben können, natürlich ohne dass darum demjenigen, der durch sie beeinflusst wird, eine »grobe Verwechslung« vorzuwerfen wäre. Indem Helmholtz die Dissonanz aus den Schwebungen ableitet, ist, wie ich glaube, sein Urtheil über die Auffassung von Intermissionen einigermaßen beeinflusst worden, und er hat die Schwebungen auch

gegen einander verstimmt werden. Diese Bemerkung lässt Herrn Stumpf kalt. Er ignoriert jene Bedingung auch jetzt.

1) In dem Original (Physiol. Psych. I³, S. 438) ist »Töne« statt »Stöße« gedruckt. Die Verbesserung des Druckfehlers ist so selbstverständlich, dass er, wie es in solchen Fällen, wo man unwillkürlich statt des falschen das richtige Wort appercipirt, geschehen kann, durch mehrere Auflagen hindurch stehen geblieben ist. Stumpf hatte daraus geschlossen, dass der Druckfehler kein Druckfehler sein könne. Jetzt beklagt er sich darüber, dass ich denselben »ohne Nennung der Quelle« berichtigt habe. Er betrachtet sich also als den geistigen Eigenthümer dieses Druckfehlers und hält es für ein Plagiat, wenn ich denselben berichtige, ohne ihn als den ersten Entdecker zu nennen!

da noch zu hören geglaubt, wo in Wahrheit nur noch Dissonanz vorhanden ist. Wer aus anderen psychologischen Beobachtungen weiß, wie schwer es bei fest gewordenen Associationen gewisser Empfindungselemente wird, die Bestandtheile von einander zu trennen, der wird die Möglichkeit einer solchen Verwechslung auch bei dem geübtesten Beobachter für sehr wohl möglich halten. Freilich, so weit ist auch Helmholtz nicht gegangen, dass er, wie Stumpf, noch die Unterscheidung von über 200 Schwebungen selbst für den »Ungeübten« möglich hielt.

3. In Band II (S. 53) meines Werkes habe ich angegeben: »Es ist die gewöhnliche Ansicht, dass die Empfindung der Klangeinheit bei den Einzelklängen durch die viel größere Stärke des Grundtons gegenüber den Obertönen bedingt werde. Diese Ansicht ist nur in sehr beschränktem Maße richtig, nur insoweit nämlich, als der Grundton nicht so schwach sein darf, dass er gegen die Obertöne verschwindet. Dagegen wird die Empfindung der Klangeinheit nicht geschwächt, wenn die Obertöne ebenso stark sind wie der Grundton, ja wenn einzelne ihn sogar übertreffen. Es wird dadurch nur immer die Klangfarbe verändert, nicht aber die Vorstellung des Einzelklangs aufgehoben. Man kann sich hiervon an dem Obertöneapparat überzeugen, wenn man zuerst den Duraccord $4 : 5 : 6$ angibt und dann dessen Untertöne $1 : 2 : 3$ in gleicher Stärke hinzufügt: die bei dem Dreiklang trotz der auch hier nicht fehlenden Empfindung der Klangeinheit so ausgeprägte Vorstellung eines Zusammenstimmens mehrerer Töne hört augenblicklich ganz auf, und man glaubt nur noch einen einzigen Klang von sehr voller Klangfarbe zu hören«. Der angeführte Uebergang aus der Vorstellung einer Mehrheit von Klängen in die eines Klanges mit starken Obertönen ist in der That so auffallend, dass ich den Versuch am Obertöneapparat regelmäßig in meinen Vorlesungen über Psychologie vorführe. Stumpf leugnet nicht nur die Erscheinung, sondern er schildert sie auch so, als wenn nach meiner Angabe beim Hinzutreten der Töne $1 : 2 : 3$ überhaupt gar nicht mehr mehrere Töne wahrgenommen würden, während ich doch in der Bezeichnung der dann entstehenden Vorstellung eines Einzelklangs als eines solchen von sehr voller Klangfarbe ausdrücklich darauf hingewiesen habe, dass man nun

die vorher als selbständige Töne gehörten Klänge wie starke Obertöne auffasst.

4. Auf S. 419, Bd. I meines Werkes steht zu lesen: »In einem gewöhnlichen zusammengesetzten Klang, der auf einer regelmäßig periodischen, aber zusammengesetzten Luftbewegung beruht, lassen sich in der Regel mehrere neben einander klingende Töne deutlich unterscheiden: unter ihnen zeichnet der tiefste stets durch größere Stärke sich aus, nach ihm, dem Grundton, wird daher auch die Tonhöhe des Klangs bestimmt. Erleichtert wird diese Klanganalyse durch Resonatoren, welche man vor das Ohr hält Hat man erst mittelst eines solchen Resonators einen schwachen Ton, der einen einzelnen Bestandtheil einer complexen Empfindung bildet, wahrgenommen, so gelingt es dann leichter ihn auch ohne Hilfsmittel zu unterscheiden«. Stumpf lässt mich behaupten, dass man niemals mit freiem Ohr ohne Einführung besonderer Versuchsbedingungen Obertöne wahrnehmen könne — genau das Gegentheil von dem, was ich wirklich gesagt habe.

Der ganze oben abgedruckte Angriff besteht also von Anfang bis zu Ende aus nichts als Entstellungen und Erdichtungen.

»I have studied these things, you have not!« Ueber diese Worte kann ich mich des Urtheils enthalten. Sie mögen im Lichte der Versuche an den zwölf Auserwählten in der Domkirche zu Halle und anderer ähnlicher Leistungen gewürdigt werden!
