

(Aus dem psychologischen Institut der Universität Berlin.)

Das Erkennen sukzessiv gegebener musikalischer Intervalle in den äußeren Tonregionen.

Von

CATHARINA V. MALTZEW.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
1. Einleitung	37
2. Versuchsanordnung	38
3. Besprechung der Haupttatsachen	41
4. Individuelle Unterschiede in den Zahlenresultaten	55
5. Zusammenfassung der Zahlenresultate	64
6. Diskussion der Versuchsergebnisse	65
a) Frühere Theorien hinsichtlich der Beurteilung sukzessiv gegebener Intervalle. (Verschmelzungstheorie, Distanztheorie.)	65
b) Versuch einer anderen Erklärung	71
c) Gedächtnishypothese	77
d) Nachsingen der Intervalle durch ungeschulte Versuchspersonen	80
e) Nachsingen von Einzeltönen der 4- und 5gestrichenen Oktaven. („Normales Falschhören“.)	92
7. Versuche in tiefen Regionen	107
8. Hauptergebnisse	115
9. Anhang. Selbstbeobachtungen der Versuchspersonen	116

Die Versuche, über die im folgenden berichtet wird, sind auf Anregung von Herrn Geheimrat STUMPF ausgeführt worden. Sie sollten ursprünglich nur bestimmen, wieweit hinauf in der Tonreihe ein Intervallurteil möglich ist, und wieweit es sicher ist. Die Untersuchung wurde später auch auf Intervalle sehr tiefer Regionen ausgedehnt; auch gaben die Versuchsergebnisse vielfach zu erweiterten Fragestellungen Anlaß.

Aus früherer Zeit liegt hierüber eine kleine Beobachtungsreihe von PREYER¹ vor, die aber wertlos geworden ist, nach-

¹ PREYER. Über die Grenzen der Tonwahrnehmung. S. 21, 61. 1876.

dem STUMPF und MEYER gezeigt haben¹, daß die dazu verwendete APPUNNSche Gabelserie von 6144 Schwingungen aufwärts ganz falsch abgestimmt war. Von PREYERS 20 Intervallen der höchsten Region entsprechen nur 3, die unterhalb jener Grenze liegen, den von ihm angegebenen Verhältnissen.

Versuchsordnung.

Die Versuche in den höheren Regionen der Tonreihe machte ich an einem Satz von Lippenpfeifen aus Zinklech, deren Umfang von der 3- bis zur 8gestr. Oktave reicht. Die Luft wurde den Pfeifen durch einen Blasebalg zugeführt, dessen Druck große Konstanz zeigte. Das liefs sich dadurch kontrollieren, daß rein gestimmte Oktaven fast bis zum völligen Sinken des Blasebalgs schwebungsfrei blieben. Ich benutzte zunächst Pfeifen von c^3 — e^6 , in der Absicht, noch eine weitere Oktave hinzuzunehmen, falls das Intervallurteil sich in der Höhe von e^6 noch als möglich erweisen würde. Das war aber nicht mehr der Fall. Die erste, bei so hohen Pfeifen besonders schwierige, Stimmung machte der Herr Orgelbauer DINSE, von dem das Instrument bezogen war; ich bin ihm für sein Entgegenkommen auch später bei Reparaturen einiger Pfeifen zu großem Dank verpflichtet.

Die Kontrolle der Stimmung, welche jedesmal unmittelbar vor den Versuchen vorgenommen werden mußte, besorgte ich selbst und zwar hielt ich mich an die von STUMPF empfohlene Differenztonmethode. Jeder neue Ton wurde so lange geändert, bis er die richtigen Differenztöne mit mehreren der schon kontrollierten Töne gab. Das c^3 wurde nach einer KÖNIGSchen Gabel gestimmt ($a^1 = 430,55$), die übrigen Töne nach diesem c^3 und zwar in reinen, nicht temperierten Intervallen. Natürlich wurde darauf geachtet, die Lufttemperatur des Arbeitszimmers möglichst konstant (etwa auf 15^0 R.) zu halten, da sich die hohen Pfeifen mit der Temperatur merklich ändern.

¹ C. STUMPF und H. MEYER. Schwingungszahlbestimmungen bei sehr hohen Tönen. *Annalen der Physik und Chemie* 61 (1897). STUMPF, Bestimmung hoher Schwingungszahlen durch Differenztöne. *Ebenda* 68 (1899).

Auch dafür wurde gesorgt, daß die beiden das Intervall bildenden Töne eine annähernd gleiche Intensität hatten. Wo es nur ging, wurde die Intensität ausgeglichen (so bei Pfeifen der 3- und 4gestr. Oktave); es war aber in der 5gestr. Oktave bei weiten Intervallen nicht mehr möglich, da die Intensität der Pfeifentöne stetig nach der Höhe zu abnahm. Bei Sexten, Septimen und Oktave war also der höhere Ton immer schwächer. Der Einfluß dieses Faktors ist später, bei der Besprechung der Resultate in Betracht gezogen worden (vgl. S. 104).

An den im Januar 1909 begonnenen Versuchen mit sukzessiven Intervallen nahmen zunächst 5 Versuchspersonen teil. Die Herren: HARTMANN (Ht.), HENTSCHEL, (Hsch.), Löw (L.), MISCH (M.) und Dr. RUPP (Rp.). Zu diesen gesellten sich in den Osterferien 1909: Die Herren SCHLUSSER (Schl.) und ALBIN (A.), sowie auch Fräulein BÖTTCHER (Bö.) und Fräulein REGENER (Rg.). Die übrigen Versuche mit sukzessiven Intervallen, an denen Fräulein BRAUN (Br.), Fräulein GOLDSTÜCKER (Gst.), Herr MÜLLER (Mü.) und Herr SACHS (S.) teilnahmen, wurden erst im Jahre 1910 gemacht, als ich die betreffenden Vpn. zu der Beurteilung simultan gegebener Intervalle heranzog. Außerdem habe ich Gelegenheit gehabt, mehrere Male mit Herrn Dr. v. HORNPOSTEL (Hb.) und Herrn Dr. ABRAHAM (Abr.) einige Versuche anzustellen. Alle diese Beobachter konnten in den mittleren Regionen die Intervalle fehlerfrei beurteilen. Diese Bedingung mußte an die Vpn. gestellt werden, denn sonst ließe sich nicht entscheiden, ob die Fehler mit der Schwierigkeit der hohen bzw. tiefen Region zusammenhängen oder damit, daß die Vpn. überhaupt die Intervalle nicht genau kannten. Versuche mit 4 Beobachtern, die dieser Bedingung nicht voll genügten, wurden daher nicht zu Ende geführt. Doch werden auch diese Versuche gelegentlich herangezogen.

Der einzelne Versuch ging in folgender Weise vor sich: Die Vp. saß 1—1½ Meter von den Pfeifen entfernt. Das Intervall wurde stets zweimal angegeben. Die Dauer der Angabe eines jeden Tones betrug ca. 3 Sekunden; die Pause zwischen den 2 Angaben des Intervalls 5 Sekunden, zwischen 2 Versuchen 2—3 Minuten oder mehr, je nachdem die Beobachter etwas zu bemerken hatten oder nicht. Das Urteil

sowie die Selbstbeobachtungen wurden von den Vpn. selbst unmittelbar nach der Angabe eines Intervalls aufgeschrieben. Eine Wiederholung des Versuches erfolgte nur in seltenen Fällen, wenn Störungen da waren oder wenn die Vp. ganz aufserstande war ein Urteil zu fällen.

Das Nachsingen der Intervalle war während ihrer Beurteilung eigentlich nicht erlaubt; es war jedoch nicht zu vermeiden, dafs die Vpn., besonders bei der Beurteilung von Intervallen, die ihnen schwer fielen, diese halblaut singend wiederholten; noch weniger war das innerliche Nachsingen zu unterdrücken, das die Vpn. nicht selten zu Hilfe nahmen (vgl. S. 125—127).

Es wurden folgende Intervalle innerhalb einer jeden Oktave geboten¹: kl. Sekunde: ($e-f$; $fis-g$; $h-c$); gr. Sekunde: ($c-d$; $f-g$; $a-h$); kl. Terz: ($e-g$; $a-c$; $h-d$); gr. Terz: ($c-e$; $f-a$; $g-h$); Quarte: ($c-f$; $e-a$; $g-c$); Tritonus: ($c-fis$; $f-h$); Quinte: ($c-g$; $e-h$; $f-c$); kl. Sexte: ($h-g$; $e-c$; $fis-d$); gr. Sexte: ($c-a$; $d-h$; $g-e$); kl. Septime: ($h-a$; $d-c$); gr. Septime: ($c-h$; $f-e$); Oktave: $h-h$; $c-c$; $d-d$.

Den Vpn. wurde nicht gesagt, welche Intervalle in den Versuchen vorkommen, sie vermuteten aber bald, dafs z. B. oktavenenerweiterte Intervalle nicht dargeboten werden.

An einem Versuchstage wurden 36 Intervalle dargeboten, je 12 in jeder Oktave. Die Reihenfolge der Oktaven war die folgende: erster Versuchstag — 3 gestr., 4 gestr., 5 gestr. Oktave; zweiter Versuchstag — 4 gestr., 5 gestr., 3 gestr. Oktave; dritter Versuchstag — 5 gestr., 3 gestr., 4 gestr. Oktave usw.,

¹ Die ein bestimmtes Intervall repräsentierenden Tonpaare sind in aufsteigender Tonfolge zu verstehen. Also z. B. das bei der kleinen Sekunde genannte $h-c$ ist die höher als $fis-g$ liegende sk, nicht deren tiefere Oktave. Wo nur zwei Intervalle angegeben sind, wurde eins davon in einer Serie wiederholt.

Die obigen Intervalle schreiben wir in abgekürzter Form so: kl. Sekunde = sk, gr. Sekunde = Sk, kl. Terz = t, gr. Terz = T, Quarte = q, Tritonus = Tr, Quinte = Q, kl. Sexte = s, gr. Sexte = S, kl. Septime = sp, gr. Septime = Sp, Oktave = O.

Gelegentlich kommen in den Tabellen auch die Bezeichnungen n und N für die kleine und grofse None, dz und Dz für die kleine und grofse Dezime, Undz für Undezime und Ddz für Duodezime vor.

also nach zyklischem Wechsel. Die Anordnung der Intervalle innerhalb einer Reihe wurde durchs Los bestimmt, indem nur dafür gesorgt wurde, daß ein und dasselbe Intervall nicht mehr als zweimal hintereinander vorkomme und daß aufeinander folgende Intervalle möglichst nicht mit demselben Ton einsetzen. Allen Vpn. wurden dieselben Reihen und in derselben Folge der Intervalle gegeben. Die Versuche dauerten meistens $\frac{3}{4}$ Stunden, in Ausnahmefällen auch länger. An einem Versuchstage wurden die Intervalle aufsteigend, am anderen absteigend gegeben. Die zahlenmäßigen Resultate zeigten keine bedeutenden Unterschiede, weshalb ich die beiden Gruppen zusammengefaßt habe. Auf manche Unterschiede in der Beurteilung absteigender und aufsteigender Intervalle will ich später hinweisen.

Besprechung der Haupttatsachen.

Um die Fehlerverteilung bei der Beurteilung sukzessiv gegebener Intervalle recht übersichtlich zu machen, habe ich zunächst in Tabelle I die Urteile derjenigen Vpn. zusammengestellt, welche für das von mir gebrauchte Instrument gar kein oder ein unsicheres absolutes Tonbewußtsein besaßen. Die Tabellen der Vpn. mit absolutem Tonbewußtsein (MÜLLER und BÖTTCHER) gebe ich einzeln an (Ia und Ib). Die Trennung geschah aus Gründen, die ich später angeben werde (vgl. S. 100 u. 132). Die Gesamtzahl der in Tab. I in Betracht gezogenen Versuche ist 4104; in jeder Oktave sind also 1368, für jedes Intervall 342 Urteile gefällt worden. Die dargebotenen Intervalle stehen in der Vertikalrubrik links; die jedem Intervall zugehörige Horizontalreihe enthält die falschen Urteile und zwar geben die Überschriften der vertikalen Spalten die Intervalle an, für welche das Dargebotene gehalten worden ist. Die Zahlen 3, 4, 5 oben bedeuten die Oktave, (3 gestr., 4 gestr., 5 gestr.) in der die Verwechslung stattgefunden hat. Die letzten Zahlen rechts geben für jedes dargebotene Intervall die Summe der Fehler an, zuerst für die einzelnen Oktaven getrennt, dann für alle drei zusammen.

1. Die nähere Betrachtung der Gesamttabelle macht auf 2 Gruppen von Fehlern aufmerksam, sie seien als a) Distanz-

Stumpf, Beiträge VII.

C. v. MALTZEW.

Tabelle I.

Gesamtliste der Fehler aller Versuchspersonen. Hohe Region. Sukzessiv. Die eingerahmten Zahlen entsprechen den richtigen Fällen.

Gesamtzahl der Versuche: 4104. Zahl der Urteile für je ein Intervall 342. Zahl der Urteile für je eine Oktave 1368.

Die dargebotenen Intervalle: ↓	Kl. Sekunde			Gr. Sekunde			Kl. Terz			Gr. Terz			Quarte			Tritonus			Quinte			Kl. Sexte			Gr. Sexte			Kl. Septime			Gr. Septime			Oktave			Größere Intervalle			Summe der Fehler für jedes der Intervalle			Summe der Fehler in allen 3 Oktaven zusammen	Summe in %				
	3gestr.	4gestr.	5gestr.	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5									
Kleine Sekunde	105,5	103	71,94	40,74 8,5 10 22,24			9,74 1 8,74			2,58			4,5			1,5			1																		0,5 Pr. 1?			8,5	11	42,06	61,56	18	sk			
Große Sekunde	37 4 4 29			110 108 57			17,5 2 15,5			3,5			3,75			2,25			0,75			0,25			1												1?			4	6	57	67	19,59	Sk			
Kleine Terz	20,5 1 19,5			32,83 7,5 25,33			105 99 36,52			22,69 9 3,5 10,19			7,36			0,45			4,45			1,45 1 0,45			3,75			2			2,5			1 n 1 N			1 n 0,5 N			9	15	77,48	101,48	29,67	t			
Große Terz	9,83			14,49			50,32 6 20,5 23,82			108 90,84 31,38			14,07 0,33 13,74			3,74 1,83 1,91			7,08 0,5 6,58			2,25			5			1			3			1						6	23,16	82,62	111,78	32,68	T			
Quarte	1			16,83			16,73 2 14,73			21,48 9 12,48			111,51 98,5 25,04			3,97 1 2,97			13,8 1,83 0,5 11,47			7,49 0,33 7,16			5,99 0,33 5,66			2,66			14 2 12			1 Undz			2?			2,49	15,5	88,96	106,95	31,27	q			
Tritonus	6,16			15,82			13,82			9,82			80,73 18,5 51 11,23			93 56,84 16,34			15,05 2 2,83 10,22			3,72 0,33 3,39			8,39 1 7,39			3,49			6,66 0,5 1,5 4,66			8,66 0,5 8,16			1 ? 1 N 1 n 0,5 Dz			21	57,16	97,66	175,82	51,41	Tr			
Quinte	8,83			7,91			11,6 1 10,6			4,59 0,33 4,26			12,43 4,5 7,93			13,18 1 5,5 6,68			111 97,18 31,65			6,98 0,5 1,33 5,15			5,99 1 4,99			4,33 1 0,33 3			4,33 0,33 4			21 0,5 2,5 18			1 ?			3	16,82	82,35	102,17	29,85	Q			
Kleine Sexte	2,5			9,66			18,66 6 12,66			5,28 1 4,28			15,64 3,5 12,14			7,14 1 6,14			41,13 7 16,83 17,3			99 75,34 18			21,17 5 9,83 6,34			13,64 2 11,64			2,98 0,5 2,48			6,86 1 5,86			3 n 1,5 N 0,5 dz			15	38,66	96	149,66	43,76	s			
Große Sexte	4			5,5			19,5 4,5 15			3,47 1 2,47			16 4,83 11,17			2,25 0,33 1,92			9,41 1,16 8,25			31,41 3 20,16 8,25			107 72,71 22,32			13,46 2 4,16 7,3			7,32 0,16 7,16			17,65 1 1,49 15,16			1 N 1,5 dz 2 Dz			7	41,29	91,68	139,97	40,93	S			
Kleine Septime	3			1,5			9,5			4,5			8,64			3,59 1 2,59			11,84 3 8,84			9,87 3 2 4,87			41,37 4 19,5 17,87			103,5 81,5 17			13 2,5 5,5 5			23,86 1 0,5 22,36			1 N			2 n 4,83 N 1,5 Dz			10,5	32,5	97	140	40,94	sp
Große Septime	3			5,33			4,33			5,33 3 2,33			10,47 3,33 7,14			8,8 3 4,33 1,47			9,88 0,58 9,3			7,84 1 2,25 4,59			18,5 2 6,75 9,75			62,99 18 34,41 10,58			88,5 51,19 17,33			34,18 3,16 31,02			1,5 N 1 N 2 Dz 2 Undz			3 ? 1 n 1,5 N 1,33 Dz 1 Duodz			25,5	62,81	96,67	184,98	54,09	Sp
Oktave	2,5			4			4,5			4,66			3,66			0,66			7,99 3 4,99			7,94 2 5,94			20,02 10 10,02			16,03 3 13,03			26,36 1 17,5 7,86			113 75 42,68			0,5 N 0,5 Sp + O 1 Q + O 1,5 S + O			7,5 N 1,5 Dz 0,5 Duodz			1	39	71,32	111,32	32,55	O

112,99 358,9 980,8 1452,69

Tabelle Ia

Verwechungen von Intervallen in der 5 gestrichenen Oktave.¹ Vp. MÜLLER. Zahl der Versuche: 72.
Die fett gedruckten Zahlen entsprechen den richtigen Fällen.

Gegebene Intervalle: ↓	Kl. Sekunde	Gr. Sekunde	Kl. Terz	Gr. Terz	Quarte	Tritonus	Quinte	Kl. Sexte	Gr. Sexte	Kl. Septime	Gr. Septime	Oktave	Größere Intervalle	Summa der Fehler für je ein Intervall
Kleine Sekunde	4	1					0,5			1				2
Große Sekunde		3						1	2,5					3
Kleine Terz		3	0	1				1	1			2		6
Große Terz		1		3						2		1,5		3
Quarte					1					0,5		1	1 N	5
Tritonus		1			1	1				1		1	2 N 1 Q+O	5
Quinte							0		1	1		4	1 Dz	6
Kleine Sexte								1					2 S+O 1 Dz	5
Große Sexte			1						0		2			6
Kleine Septime									1	1		2	1 sp+O	5
Große Septime			1							1	2	1	2 N	4
Oktave										4		1	1 N	5

55

¹ In der 4 gestr. Oktave wurde nur die S einmal mit Q, die O einmal mit Sp verwechselt.

Tabelle Ib.

Verwechslungen von Intervallen in der ögestrichenen Oktave.¹ Vp. BÖTTCHER. Zahl der Versuche: 36.
Die fett gedruckten Zahlen entsprechen den richtigen Fällen.

Gegebene Intervalle: ↓	Kl. Sekunde	Gr. Sekunde	Kl. Terz	Gr. Terz	Quarte	Tritonus	Quinte	Kl. Sexte	Gr. Sexte	Kl. Septime	Gr. Septime	Oktave	Summe der Fehler für je ein Intervall
Kleine Sekunde	2	1											1
Große Sekunde		2	1										1
Kleine Terz		1	1	1									2
Große Terz				1,5	1,5								1,5
Quarte		1	1	1	0								3
Tritonus				1		1	1						2
Quinte			1	1		1	1						2
Kleine Sexte			1	1				1					2
Große Sexte					1			1	1			1	2
Kleine Septime					1					0		2	3
Große Septime							1				1	1	2
Oktave							1	0,5				1,5	1,5

23

¹ In der 4gestr. Oktave wurde nur s einmal mit t, O einmal mit S, 0,5mal mit Sp verwechselt.

und b) Konsonanzfehler bezeichnet, der bequemen Ausdrucksweise wegen.¹

Durchlaufen wir die Reihe der Intervalle in Tabelle I, so sehen wir, daß an den beiden Seiten der Felder, in denen die richtigen Urteile stehen, eine Anhäufung von Fehlern stattfindet. So ist die kl. Sekunde 40,74 mal als gr. Sekunde beurteilt worden, die gr. Sekunde 37 mal als kl. Sekunde, 17,5 mal als kl. Terz, die kl. Terz 32,83 mal als gr. Sekunde, 22,69 mal als gr. Terz usw. bis zur Oktave, die in 26,36 Fällen mit der gr. Septime verwechselt worden ist. Diese Verwechslungen gehören meiner Bezeichnungsweise gemäß zu den Distanzfehlern.²

Vergleicht man die Zahlen unmittelbar rechts und links von der Zahl der richtigen Fälle, so merkt man, daß die linken durchweg größer sind — also liegt eine Tendenz vor, das Intervall eher zu verkleinern, als zu vergrößern. Die folgende Tabelle II enthält das Verhältnis der Verwechslungen mit dem kleineren Intervall zu denen mit dem größeren:

Tabelle II.

Große Sekunde	— 2,1
Kleine Terz	— 1,44
Große Terz	— 3,57
Quarte	— 5,41
Tritonus	— 5,36
Quinte	— 1,88
Kleine Sexte	— 1,94
Große Sexte	— 2,33
Kleine Septime	— 3,18
Große Septime	— 1,84

¹ Damit soll keine Theorie gegeben werden. Simultane Intervalle sind in unserem Bewußtsein konsonant und dissonant und haben Konsonanzgrade. Ich möchte es noch dahingestellt lassen, ob dergleichen auch für die sukzessiven zutrifft. Nun sind häufig Sukzessivintervalle mit anderen verwechselt worden, wo die gleichnamigen simultanen Intervalle dem Konsonanzgrad nacheinander nahestehen würden. In diesem Falle spreche ich von „Konsonanzfehlern“. Ebenso lege ich dem Namen „Distanzfehler“ keine theoretische Bedeutung bei; es soll nur heißen, daß ein gegebenes Intervall mit den ihm benachbarten Intervallen verwechselt worden ist.

² Die Dezimalbrüche kommen in die Werte dadurch herein, daß in manchen Fällen das Urteil zwischen 2, 3, 4 Intervallen schwankte. Ist z. B. die kl. Sekunde als „kl. oder gr. Sekunde“ beurteilt worden, so kommt in die Rubrik der falschen Fälle die Zahl 0,5; schwankt das Urteil für Tritonus z. B. zwischen Quarte, Quinte und kl. Sexte, so wird in die Spalten dieser drei Intervalle 0,33 eingetragen.

Man sieht aus der Tabelle, daß das Verhältnis immer größer als 1 ist.

Konsonanzfehler (und zwar „reine Konsonanzfehler“) finden wir in folgenden Fällen: Die Quarte ist 13,8 mal mit der Quinte und 14 mal mit der Oktave verwechselt worden, dagegen nur 3,97 mal mit ihrem Nachbar Tritonus; die Quinte ist fast ebenso häufig mit der Quarte (12,43) verwechselt worden, wie mit dem ihr nächststehenden Tritonus (13,18), am häufigsten aber mit der Oktave (in 21 Fällen). Ferner gehören hierher die Verwechslungen der Sexten mit der kl. Terz und mit Quarte; die kl. Sexte wurde 18,66 mal als kl. Terz, 15,64 mal als Quarte beurteilt, die große Sexte 19,5 mal als kl. Terz, 16 mal als Quarte.

Außer der ebengenannten, gibt es noch andere Fälle, wo nicht zu entscheiden ist, ob die Verwechslungen zu den Distanz- oder Konsonanzfehlern zu rechnen sind. So weisen die besonders hohen Verwechslungszahlen der T mit t, der S mit s, der Sp mit der sp darauf hin, daß hier der nahezu gleiche Konsonanzgrad mit dem Zug nach dem kleineren Intervall zusammenwirkt. Auch zeigen die häufigen Verwechslungen der Sekunden, Terzen, Sexten und Septimen paarweise untereinander, daß im allgemeinen Intervalle ähnlichen Konsonanzgrades leicht verwechselt werden.

Von den beiden Fehlerarten sind aber die Distanzfehler die häufiger vorkommenden.

2. Ein anderer interessanter Zug ist die mit der Erweiterung der Intervalle immer zunehmende Streuung der Fehler: Während die Verwechslungen der Sekunden sich beinahe auf die nächsten Nachbarn beschränken, verbreiten sich die Fehler bei Septimen auf ein großes Gebiet innerhalb und auch außerhalb der Oktave. Dies hängt zusammen mit einer allgemeinen

3. Verschlechterung des Urteils mit der Erweiterung des Intervalls. Vergleichen wir in der letzten Rubrik rechts die Terzen mit den Sexten, die Sekunden mit den Septimen hinsichtlich ihrer Fehlerzahl, so erhalten wir folgende Reihen:

- a) Kl. Terz < gr. Terz < gr. Sexte < kl. Sexte;
(101 : 112 : 140 : 150)

b) kl. Sekunde < gr. Sekunde < kl. Septime < gr. Septime;
(62 : 67 : 140 : 185)

Auch Tritonus < gr. Septime (176 : 185).

4. Zu beachten ist noch die günstige Lage der Konsonanzen im Vergleich zu den Dissonanzen (die Sekunden ausgenommen, die überhaupt am besten beurteilt worden sind). So finden wir im allgemeinen bei Oktave, Quarte und Quinte eine geringe, bei kleiner Sexte, kleiner Septime, Tritonus, großer Septime eine große Fehlerzahl. Allein ich möchte schon hier darauf hinweisen, daß die Zahlenresultate nur in der 3gestrichenen Oktave das eben Gesagte einwandfrei bestätigen, obwohl der Satz auch für die zwei anderen Oktaven zutrifft. Die Abweichungen der Zahlen, die wir in der 4gestr. Oktave bei der großen Sexte und Oktave, in der 5gestr. bei den engen Intervallen vorfinden, sind nicht durch Aufhebung der Tendenz, die konsonanten Intervalle besser zu beurteilen, sondern durch anderweitige Ursachen bedingt.

Nachdem die wichtigsten Resultate, die sich aus der Tabelle I, ohne Berücksichtigung der einzelnen Oktaven entnehmen ließen, angeführt sind, ist es nötig nachzusehen, ob sich die Regelmäßigkeiten auch in jeder der 3 Oktaven vorfinden. Nicht jede der betonten Eigentümlichkeiten kommt im gleichen Maße in den verschiedenen Regionen zum Vorschein. Dieser Umstand könnte eine Zusammenziehung der Zahlenwerte bedenklich erscheinen lassen; mit wenigen Ausnahmen aber zeigen die erwähnten Gesetzmäßigkeiten doch in allen Oktaven dieselbe Richtung, wenn auch nicht dasselbe Ausmaß. Es schien daher richtiger, zuerst diese gemeinsamen Züge hervorzuheben.

Es fällt vor allem auf, daß die höheren Oktaven weit mehr Fehler aufweisen, als die tieferen. In der Tabelle I rechts sind in der vorletzten Rubrik die Zahlenwerte der 3 Oktaven gesondert dargestellt. Die Werte sind direkt vergleichbar, da die Zahl der Versuche in je einer Oktave die gleiche ist (1368). Die Gesamtzahlen der Verwechslungen der einzelnen Oktaven verhalten sich wie 112,99 : 358,9 : 980,8; in Prozenten angegeben : 8,26 : 26,24 : 71,7. Ähnliche große Unter-

schiede sind auch bei jedem einzelnen Intervall zu beobachten. Um die Verteilung der Fehler in der 3-, 4- und 5gestr. Oktaven zu veranschaulichen, habe ich sie in den Tabellen III, IV und V gesondert. Das Schema der Tabellen ist genau, wie das der Tabelle I.

Betrachten wir zunächst die 3gestr. Oktave

1. hinsichtlich der Art ihrer Verwechslungen. Wir merken sofort eine gröfsere Anzahl Distanzfehler. Die Tendenz, das Intervall zu verkleinern, ist besonders in der zweiten Hälfte deutlich. Verwechslungen nach dem Konsonanzgrad treten in der 3gestr. Oktave relativ häufig auf: so sind die beiden Sekunden ausschliesslich miteinander verwechselt worden; das gleiche gilt von den beiden Terzen. Bei der grossen Septime fallen nicht weniger als 18 Urteile auf die kl. Septime und 3 auf den Tritonus.

2. Die Streuung der Fehler ist sehr gering, besonders bei den engen Intervallen, sie wird auch unbedeutend gröfser mit der Erweiterung des Intervalls.

3. Eine Verschlechterung des Urteils findet bei weiten Intervallen so gut wie gar nicht statt; man könnte höchstens erwähnen, dafs die Sekunden besser, als der Tritonus, dieser besser, als die gr. Septime beurteilt wird. Zwischen den Terzen und der gr. Sexte ist kein Unterschied (gr. Terz — 6, gr. Sexte — 7, kl. Terz — 9 Fehler), wohl aber ist die kl. Sexte im Nachteil, sogar gegenüber der kl. Septime.

4. Bedeutend ist aber der Unterschied zwischen der Beurteilung von konsonanten und dissonanten Intervallen. Die Oktave, Quarte und Quinte haben die geringste, Tritonus und die gr. Septime die gröfste Fehlerzahl; dazwischen stehen die übrigen Intervalle.

Das Urteil ist im allgemeinen noch recht gut; die Zahl der falschen Urteile, alle Vpn. zusammengerechnet, beträgt nur 8,26%. Bei manchen Beobachtern ist diese Region noch vollständig fehlerfrei.

Betrachten wir die Tabelle der 4gestr. Oktave (Tab. IV), so merken wir 1. dafs sie uns eine grosse Zahl, ja im Vergleich mit den übrigen Oktaven die gröfste Zahl von Distanzfehlern liefert. Einzelne Fälle springen besonders in die Augen, so z. B. dafs der Tritonus 51mal für Quarte, die

Tabelle III.

Fehler der Versuchspersonen in der 3gestrichenen Oktave.¹

Gesamtzahl der Versuche: 1368. Für je ein Intervall: 114.

Die fett gedruckten Zahlen entsprechen den richtigen Fällen.

Die dargebotenen Intervalle:	Die dargebotenen Intervalle:										Summe der Fehler in %			
	Kl. Sekunde	Gr. Sekunde	Kl. Terz	Gr. Terz	Quarte	Tritonus	Quinte	Kl. Sexte	Gr. Sexte	Kl. Septime		Gr. Septime	Oktave	
Kleine Sekunde	105,5	8,5											8,5	7,46
Große Sekunde	4	110											4	3,51
Kleine Terz			105	9									9	7,89
Große Terz			6	108									6	5,26
Quarte					111,51								2,49	2,18
Tritonus					18,5	93			1,83	0,33			21	18,42
Quinte						1		111	2	0,5			3	2,63
Kleine Sexte								7		99			15	13,16
Große Sexte										3	107		7	6,14
Kleine Septime										3	4	103,5	10,5	9,21
Große Septime						3				1	2		25,5	22,37
Oktave										1		113	1	0,88
													112,99	8,26

¹ S und Sp wurden je 1 mal als N beurteilt.

Tabelle V.

Fehler der Versuchspersonen in der 5gestrichenen Oktave.
Gesamtzahl der Versuche: 1368. Für je ein Intervall: 114. Die eingestrichelten Zahlen entsprechen den richtigen Fällen.

Die dargebotenen Intervalle: ↓	Gr. Sekunde		Kl. Terz		Gr. Terz		Quarte		Tritonus		Quinte		Kl. Sexte		Gr. Sexte		Kl. Septime		Gr. Septime		Oktave		Größere Intervalle		Summe der Fehler	
	Kl. Sekunde	Gr. Sekunde	Kl. Terz	Gr. Terz	Quarte	Tritonus	Quinte	Kl. Sexte	Gr. Sexte	Kl. Septime	Gr. Septime	Oktave	Größere Intervalle	Summe der Fehler	in %											
Kleine Sekunde	71,94	22,24	8,74	2,58	4,5	1,5	1	0,75	0,25														0,5 Pr 1 ?	42,06	36,89	sk
Große Sekunde	29	57	15,5	3,5	3,75	2,25	0,75	0,25															1 ?	57	50	Sk
Kleine Terz	19,5	25,33	36,52	10,19	7,36	0,45	4,45	0,45	3,75	2		2,5											1 n 0,5 N	77,48	67,96	t
Große Terz	9,83	14,49	23,82	31,38	13,74	1,91	6,58	2,25	5	1		1											2 ?	82,62	72,47	T
Quarte	1	16,83	14,73	12,48	25,04	2,97	11,47	7,16	5,66	2,66		12											1 ? 1 N 1 n	88,96	78,04	q
Tritonus	6,16	15,82	13,82	9,82	11,23	16,34	10,22	3,39	7,39	3,49		8,16											0,5 Dz	97,66	85,67	Tr
Quinte	8,83	7,91	10,6	4,26	7,93	6,68	31,65	5,15	4,99	3		18											1 ? 3 n	82,35	72,19	Q
Kleine Sexte	2,5	9,66	12,66	4,28	12,14	6,14	17,3	18	6,34	11,64		5,86											1,5 N 0,5 dz	96	84,21	s
Große Sexte	4	5,5	15	2,47	11,17	1,92	8,25	8,25	22,32	7,3		15,16											4,5 N 1 dz	91,68	80,42	S
Kleine Septime	3	1,5	9,5	4,5	8,64	2,59	8,84	4,87	17,87	17		22,36											2 n 4,83 N 1,5 Dz 3 ?	97	85,09	sp
Große Septime	3	5,33	4,33	2,33	7,14	1,47	9,3	4,59	9,75	10,58		31,02											1 n 1,5 N 1,33 Dz 1 Duodz	96,67	84,8	Sp
Oktave	2,5	4	4,5	4,66	3,66	0,66	4,99	5,94	10,02	13,03		42,68											7,5 N 1,5 Dz 0,5 Duodz	71,32	62,56	O
	89,32	128,61	133,2	61,07	91,26	28,54	83,15	42,3	71,77	54,7	34,16	116,06	46,66	980,8	71,7											

kl. Sexte 16,83 mal für die Quinte, die kl. Septime 19,5 mal für die gr. Sexte gehalten worden ist. Konsonanzfehler kommen auch hier vor, so die Verwechslungen der Sekunden, Terzen, Sexten, Septimen, der Quarte und Quinte untereinander. Andere Fälle aber widersprechen dieser Tendenz. So wird, trotz der verschiedenen Konsonanzgrade die Oktave 17,5 mal für die gr. Septime erklärt; ferner ist der Tritonus 51 mal für die Quarte und die Quinte 5,5 mal für den Tritonus gehalten worden.

2. Die Streuung der Fehler ist in dieser Region gröfser, als in der 3gestr. Oktave und steigt beträchtlich mit der Erweiterung des Intervalls; indessen finden Anhäufungen von Fehlern nur an den schon oben erwähnten Stellen statt, an anderen Stellen sind sie meist durch kleine Zahlen, zum Teil durch Brüche vertreten. Dies weist schon auf eine geringere Sicherheit des Urteils hin, denn Brüche bedeuten ein Schwanken des Urteils zwischen 2 und mehreren Intervallen.

3. Auch merken wir hier eine bedeutende Verschlechterung des Urteils mit der Erweiterung des Intervalls. Die geringste Zahl der Verwechslungen weisen die Sekunden und die kl. Terz auf (11, 6, 15; siehe Summe der Fehler in Tabelle IV). Die Terzen haben etwa halb so wenig Verwechslungen, wie die Sexten (39 : 80), die Quinte über die Hälfte weniger, als die Oktave (17 : 39), der Tritonus, wenn auch unbedeutend, weniger, als die gr. Septime. Auffallend ist die verhältnismäfsig günstige Lage der kl. Septime, die sogar besser, als die Sexten beurteilt worden ist, und die grofse Anzahl der Fehler bei der Oktave (39 gegen 1 der 3gestr. Oktave).

4. Die konsonanten Intervalle (am meisten die Quarte und Quinte) sind im Vorteil — im Verhältnis zum Tritonus und zu der gr. Septime, aber nicht in dem Mafse wie in der 3gestr. Oktave. Im Unterschied auch zu der 3gestr. Oktave ist die Fehlerzahl bei der gr. Terz gröfser, als bei der kleinen (23 : 15), bei der gr. Sexte, wenn auch wenig, gröfser, als bei der kl. Sexte (41 : 39). Und bei der Oktave bedeutend gröfser als bei der Quinte. Im grofsen und ganzen ist auch in der 4gestr. Oktave das Intervallurteil noch leidlich gut, die Prozentzahl der falschen Urteile ist 26,24.

Beim ersten Anblick der Tabelle V, wo die Fehler der 5gestr. Oktave zusammengestellt sind, glaubt man zunächst

aus den Zahlen nichts ersehen zu können, denn jedes Intervall ist beinahe mit jedem anderen verwechselt worden. Und erst allmählich, indem man die Intervalle der Reihe nach sorgfältig durchläuft, entdeckt man wieder gewisse Regelmäßigkeiten. Bei der kl. Sekunde fallen die meisten Fehler auf die gr. Sekunde (22,24) und die kl. Terz (8,74); auf die übrigen Intervalle nur eine geringe Zahl. Gleichfalls bei der gr. Sekunde, wo nur die kl. Sekunde (29) und die kl. Terz (15,5) ausgezeichnet sind. Bei der kl. Terz sind 2 kleinere und 2 gröfsere Intervalle durch gröfsere Zahlen vertreten, wobei jedoch die Summe der beiden unmittelbaren Nachbarn (35,52) gröfser ist als die Summe der beiden anderen (26,86). Die Fehler der grofsen Terz sind erstens auf 3 kleinere Intervalle verteilt, indem die Zahl der Verwechslungen mit der Entfernung von dem gegebenen Intervall abnimmt ($23,82 > 14,49 > 9,83$) und zweitens auf 3 gröfsere: die nächstliegende Quarte (13,74), die Quinte (6,58) und die gr. Sexte (5). Die Fehler der Quarte sind auch auf 3 kleinere Intervalle verteilt, die Zahl der Verwechslungen nimmt ganz unbedeutend mit der Entfernung von dem gegebenen Intervall sogar etwas zu; von den gröfseren Intervallen ist die Quarte am häufigsten mit der Oktave (12 mal) und die Quinte (11,47 mal) verwechselt worden, weniger häufig mit den Sexten. Der Tritonus zeigt schon eine bedeutendere Streuung der Fehler: Doch sind die Nachbarintervalle am meisten belastet, besonders die 4 kleineren, indem die grofse Sekunde alle übrigen überragt (15,82). Bei der Quinte ist zu erwähnen: die grofse Anzahl von Verwechslungen mit der Oktave (18); ferner die 10,6 Verwechslungen mit der kleinen Terz. Aufser diesen ist keines besonders im Übergewicht, nur fallen allgemein auf die kleineren Intervalle mehr Urtheile, als auf die gröfseren. Die häufigsten Verwechslungen der kl. Sexte lassen sich in folgende abnehmende Reihe ordnen: mit der Quinte 17,3, mit der kl. Terz 12,66, mit der Quarte 12,14, mit der kl. Septime 11,64 usw. Die der gr. Sexte: mit Oktave 15,16; kl. Terz 15, Quarte 11,17. Bei der kl. Septime springen 2 Zahlen vor allen anderen in die Augen: Die eine fällt auf die Oktave (22,36); die andere auf die gr. Sexte (17,87). Die gr. Septime ist am häufigsten mit der Oktave (31) und mit der kleinen Septime (10,58) verwechselt worden und merk-

würdigerweise auch 9,3mal mit der Quinte. Bei der Oktave endlich fallen 13 Urteile auf die kl. Septime, 10 auf die gr. Sexte, 7,5 auf die None und 7,86 auf die gr. Septime.

1. Diese Übersicht läßt uns wieder die Distanz- und Konsonanzfehler erkennen, trotzdem sie so verschleiert sind. Da sich hier die Anhäufungen der Fehler nicht nur bei unmittelbar benachbarten, sondern vielfach auch bei den zweit- und drittnächsten Intervallen finden, so rechne ich auch diese zu den Distanzfehlern. Danach liegen bei überwiegender Zahl von Intervallen Distanzfehler vor, besonders ausgeprägt bei den kleineren Intervallen. Vom Tritonus an werden die Distanzurteile seltener und sind nur bei der kl. Sexte und bei den Septimen durch verhältnismäßig große Zahlen vertreten. Bei der Oktave ist das zweitkleinere Intervall in Übergewicht. Die Tendenz zur Verkleinerung beobachten wir auch hier wenigstens vorwiegend. Sehr zahlreich sind in der 5gestr. Oktave die Konsonanzfehler: Die Quarte ist relativ häufig mit Quinte und Oktave verwechselt worden, die Quinte mit der Oktave, die Sexten und Terzen untereinander.

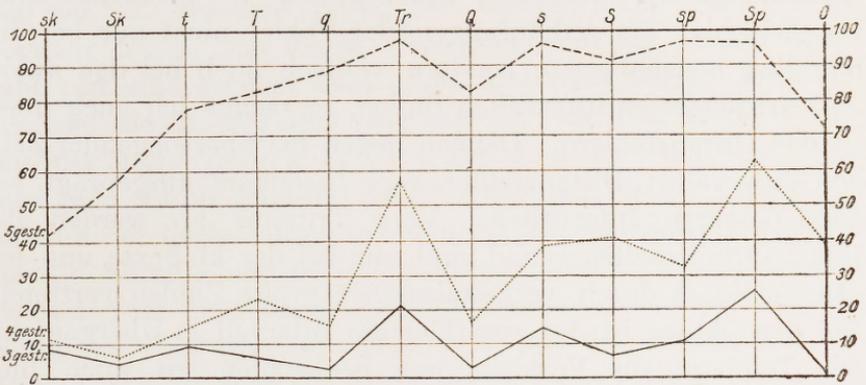
2. Die Streuung der Fehler ist sehr groß, namentlich bei den weiten Intervallen. Die Fehler verteilen sich nicht nur über viele Felder, sondern in manchen Fällen (z. B. Tritonus und Quinte) nahezu in gleicher Anzahl über das ganze Gebiet.

3. Mit der Erweiterung des Intervalls wächst hier die Zahl der Verwechslungen sehr bedeutend von der kl. Sekunde bis zur Quarte, von der ab alle Intervalle ungefähr 78—85% Fehler aufweisen, die Oktave und Quinte ausgenommen.

4. Es zeigt sich in dieser Region ferner eine bedeutende Begünstigung konsonanter Intervalle im Vergleich zu den dissonanten; lassen wir die 4 engeren Intervalle beiseite (welche immer begünstigt sind), und vergleichen die übrigen hinsichtlich ihrer Fehlerzahl, so erhalten wir folgende aufsteigende Reihe: Oktave, Quinte, Quarte, gr. Sexte, kl. Sexte, gr. Septime, kl. Septime, Tritonus. Zwischen den vier letzten ist der Unterschied sehr gering (siehe die letzte Rubrik rechts, Tab. V).

Das Urteil in dieser Region ist recht unsicher, auch ist die Fehlerzahl so groß (980,8), daß man verleitet sein könnte, die Treffer besonders in der zweiten Hälfte der 5gestr. Oktave für Zufall zu halten. Allerdings finden sich hier gewisse Regel-

mäßigkeiten, die wir bei der 3- und 4gestr. Oktave beobachtet haben, wieder, wenn auch zum Teil in geschwächtem Mafse. Es wird später über ihre psychologische Erklärung genauer gesprochen werden.



Kurven der Fehlerzahlen in der 3-, 4- und 5 gestr. Oktave.

Figur 1.

Um eine Übersicht zu gewinnen, wie sich die Fehlerzahlen nach Region und Intervall verteilen, verweise ich auf die Figur 1. Auf die Abszisse ist die Reihe der Intervalle aufgetragen, auf die Ordinate die Fehlerzahlen. Die 3 Kurven entsprechen den 3 angegebenen Oktaven. Die Zahlenunterschiede sind so groß, daß die Kurven gar nicht ineinander greifen. Die beiden unteren bewegen sich vielfach analog. Sie haben 2 Höhepunkte bei dem Tritonus und der Septime und fallen steil gegen die Quarte, Quinte und Oktave. Allein wir merken, daß die Kurve der 4gestr. Oktave nach rechts fortwährend steigt, daß die Sexten höher zu stehen kommen als die Terzen, die gr. Septime höher als der Tritonus, daß, also, in der 4gestr. Oktave die weiten Intervalle benachteiligt sind, was in der 3gestr. Oktave fast nicht zur Geltung kommt. Auch ist ein Unterschied in der Lage der Terzen untereinander und der Sexten untereinander. Es fällt in der 4gestr. Oktave noch die große Fehlerzahl bei der Oktave und bei der gr. Sexte auf. In der 5gestr. Oktave sind am meisten die engen Intervalle begünstigt, die Kurve steigt beständig bis zur Quarte. Von der Quarte ab zeigt die Kurve der 5gestr. Oktave einen ganz analogen Verlauf, wie die der 3gestr. Oktave; nur liegt der Höhepunkt

nicht bei der großen, sondern bei der kleinen Septime. Allen Oktaven gemeinsam ist das Fallen der Kurve bei den Konsonanzen; bloß sind die Unterschiede zwischen einzelnen Intervallen in der 5gestr. Oktave sehr gering: die Kurve ist daher abgeflacht. Das Verhältnis der Fehlerzahl des am schlechtesten beurteilten Intervalls zu dem bestbeurteilten, ist in der 5gestr. Oktave 2,3, in der 4gestr. Oktave 10,5 und in der 3gestr. Oktave 25,5; in absoluten Zahlen ausgedrückt: 98 : 42; 62,8 : 6; 25,5 : 1.

Individuelle Unterschiede in den Zahlenresultaten.

Die bisherige Betrachtung hat uns über die Verschiedenheiten der Zahlenresultate je nach Intervall und Region belehrt. Die individuellen Unterschiede sind aber noch völlig unberücksichtigt geblieben. Der nun folgende Abschnitt hat zu zeigen, wie sich die Fehler ihrer Zahl und Art nach unter verschiedenen Beobachtern verteilen. In der Tabelle VI sind die Werte der Beobachter gesondert dargestellt. In der oberen Horizontalreihe stehen die Namen der Vpn. und die absoluten Zahlen der mit ihnen ausgeführten Versuche. In der, jedem Namen zugehörigen, Vertikalreihe sind die Fehlerzahlen angegeben, welche bei der Beurteilung eines jeden Intervalls die betreffende Vp. gemacht hat. Diese Zahlen entsprechen nur dann der Zahl der tatsächlich gemachten Fehler, wenn die Gesamtzahl der Versuche = 216 ist; alle übrigen Werte sind zur Ermöglichung des Vergleichs auf 216 umgerechnet. Wo, also, die Gesamtzahl der Versuche 108 ($216 : 2$), 432 ($216 \cdot 2$) oder 648 ($216 \cdot 3$) beträgt, sind die betreffenden Zahlen mit 2 bzw. 3 multipliziert resp. dividiert. So sind die Werte verschiedener Vpn. direkt vergleichbar. Die Beobachter sind geordnet von links nach rechts nach der wachsenden Fehlerzahl in der 3gestr. Oktave; wo dieselbe fehlerfrei ist, kommt die 4gestr. Oktave in Betracht.

Der Besprechung individueller Unterschiede schicke ich eine kurze Charakteristik meiner Vpn. voraus.

1. Herr ALBIN, Lehrer. Spielt seit Jahren Klavier und Orgel. Im Chorgesang sehr geübt. Kein absolutes Tonbewußtsein.

2. Fräulein BÖTTCHER, Musikerin. Spielt und unterrichtet Klavier. Hat ausgezeichnetes absolutes Tonbewußtsein, seit dem 2—3. Lebensjahr — nach ihren eigenen Aussagen für sämtliche Instrumente. Kann auch nach Belieben die absoluten Tonhöhen reproduzieren. Viel gesungen.

3. Fräulein BRAUN, stud. math. Spielt seit Jahren Violine, ist auch im Chorgesang geübt. Kein absolutes Tonbewußtsein.

4. Fräulein GOLDSTÜCKER, stud. psych. Spielt Klavier seit dem 4.—5. Lebensjahr. Unterricht mit 7 Jahren. Hat absolutes Tonbewußtsein, recht genau für Klavier und Streichinstrumente, für die Singstimme jedoch nicht. Kann selbst absolute Tonhöhen nicht reproduzieren.¹

5. Herr HARTMANN, cand. theol. Ausgezeichneter Violinspieler. Besitzt kein absolutes Tonbewußtsein.

6. Herr HENTSCHEL, Lehrer. Hat viel gesungen und Chöre dirigiert. Spielt Orgel und Klavier. Kein absolutes Tonbewußtsein.

7. Herr Löw, stud. psych. Hat absolutes Tonbewußtsein nur für Klavier; bei bekanntem Instrument fast über das ganze Bereich, besonders sicher für weiße Tasten. Mit 10 Jahren erkannte er die Tonart der gespielten Stücke, mit ca. 12 Jahren die weißen Tasten der kleinen bis zur 2gestr. Oktave. Die schwarzen Tasten erst mit 17—18 Jahren. Spielt Klavier seit dem 8. Lebensjahre. Für die bei den Versuchen verwandten Pfeifen kein absolutes Tonbewußtsein.

8. Herr MISCH, stud. jur. Absolutes Tonbewußtsein für Klavier; spielt dieses Instrument seit vielen Jahren. Für die Pfeifen fehlt das absolute Tonbewußtsein (Klangfarbe sehr ungewohnt).

9. Herr MÜLLER, stud. mus. Spielt Orgel, Klavier, Cemballo, Harmonium, Geige. Hat sehr sicheres absolutes Tonbewußtsein, auch für die bei den Versuchen verwandten Lippenpfeifen. Kann auch selbst die absoluten Tonhöhen reproduzieren.

10. Fräulein REGENER, Musikstudierende. Klavier. Kein

¹ ABRAHAM. Das absolute Tonbewußtsein. Sammelbände der Intern. Musikgesellschaft III (1901—1902)

absolutes Tonbewußtsein. Mit 2 Jahren Lieder gesungen, mit 8 Jahren nach Gehör Klavier gespielt, mit 12 $\frac{1}{2}$ Jahren Unterricht gehabt.

11. Herr Dr. RUPP, Privatdozent und Assistent am psychologischen Institut. Spielt Cello, ein wenig auch Klavier, Violine, Viola. Erkennt gelegentlich die absoluten Tonhöhen, auch bei den Pfeifen. Kann nach Auffordern a reproduzieren. Im Chorgesang und Ensemblespiel geübt.

12. Herr SACHS, stud. jur. Spielt seit seinem 8. Jahre Klavier; mit 13—14 Jahren spielte er Violine; während dieser Zeit erwarb er das absolute Tonbewußtsein, welches er jedoch, als er mit Violinspiel aufhörte, allmählich wieder verlor, so daß jetzt noch ganz rudimentäre Reste davon vorhanden sind. Ist im Chorgesang sehr geschult.

13. Herr SCHLUSSER, stud. math. Spielt Violine seit 13—14 Jahren. Hat absolutes Tonbewußtsein von g bis g^3 . Für die Pfeifen fehlt das absolute Tonbewußtsein.¹

Von Dr. VON HORNPOSTEL und Dr. ABRAHAM, die in der akustisch-psychologischen Literatur bekannt sind, bringe ich nur kurz in Erinnerung, daß Beide, namentlich aber Dr. ABRAHAM absolutes Tonbewußtsein besitzen und in akustischen Beobachtungen sehr große Übung hinter sich haben.

Fassen wir zunächst die Zahlenunterschiede der einzelnen Beobachter innerhalb der 3gestr. Oktave ins Auge, so sehen wir, daß die Intervallbeurteilung bei den 4 ersten Vpn. (Tabelle VI) vollständig fehlerfrei ist, bei den übrigen die Fehlerzahl sehr gering, und nur in 4 Fällen die Zahl 5 (unter

¹ Die große Anzahl von Fehlern, die wir bei 2 Vpn. (SACHS und SCHLUSSER) schon in der 3gestr. Oktave bei der Beurteilung des Tritonus finden, könnte den S. 39 aufgestellten Satz, daß alle Vpn. die Intervalle in mittleren Regionen fehlerfrei beurteilen konnten zweifelhaft erscheinen lassen; die Prüfung aber in mittleren Regionen (1- und 2gestr. Oktave) der ich diese Vpn., wie auch die anderen vor dem Beginn der Versuche unterzog, ergab, daß auch der Tritonus diesen Vpn. bekannt war. Es ist aber möglich, daß das in Frage kommende Intervall den Vpn. S. u. Schl. weniger bekannt war, als die übrigen Intervalle und daß infolgedessen die Erschwerung der Intervallbeurteilung in den hohen Regionen und auf einem ungewohnten Instrument sich gerade dadurch geltend gemacht hat, daß die weniger bekannten Intervalle eher fehlerhaft beurteilt worden sind.

Zahl der Versuche → Namen der Versuchspersonen → Intervalle	216			216			216			108			216			432			432			648			216			648			432			216			432			
	MÜLLER			Frl. BRAUN			Frl. GOLDSTÜCKER			Frl. BÖTTCHER			Dr. RUPP			HARTMANN			HENTSCHEL			ALBIN			Frl. REGENER			LÖW			MISCH			SACHS			SCHLUSSER			
	3gestr.	4gestr.	5gestr.	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5							
Kleine Sekunde		2			1,75			2			2			2		0,25	1,5		1	2,75			1,5			1	0,83	0,17	3,27	2	2	1	2	3	2,5		0,5	4	sk	
Große Sekunde		3			3			1			2			1,5			4,5			3,25			3,33			3	1,33	1,33	3,33				2,75		3		1	2,25	Sk	
Kleine Terz		6			3,66			4,5			4		1	4		1,5	3			2,5	0,5	0,33	3,67		0,5	5	1,83	1,17	5,11	1	1,5	4,5		3	5		4,5	t		
Große Terz		3		1	2			2,5			3			2		3	5,5			3,5		1	5,67	0,5	1	3,5	0,83	1,05	4,54	0,5	0,75	4,5		2	4	1	2,75	5,5	T	
Quarte		5			3,5			3			6			3,5		4	5,5	0,5		4,75		1	5,33		0,5	4,5	0,5	0,33	4,99				4,5		2	6		0,5	4	q
Tritonus		5		2	2			4,65			4		1	5		5,5	6	0,5	0,5	4	1,17	4,5	6			4	0,17	1,22	4,67	0,5	4,5	6	4	6	6	5,5	5	6	Tr	
Quinte		6			6		1	6			4			4		2	5,5			2,5			3,33	0,5	1,5	4	0,67	1,11	4,62		1	4,5		3	5	0,25	1	4,25	Q	
Kleine Sexte		5			4,5			5		2	4		3	1	5	5,5	1	1	4,5			4	3	3	6		0,89	5,17		2	6	2	6	6	3	5,5	6	s		
Große Sexte	1	6			2			3,5			4			3,99		3,5	5		0,5	4	0,33	2,83	5,33	1	1	6		1,6	4,56	1,5	4,25	5,5		4,5	5,5	1	3	6	S	
Kleine Septime		5			3,75		0,5	6			6	1		5		4,25	6		1	5	0,33	1,17	4,67			3	0,83	2,5	4,75	0,5	0,5	6	1	6	6	2	1,75	5,5	sp	
Große Septime		4			3		1	4,5			4		2	6	0,5	5	4,5	1,5	2,25	5	1,33	4,33	5,22		1	5	1,83	3,1	5	3	5,5	5,75	2	6	5	2	2,5	6	Sp	
Oktave	1	5			4,5		2	6		3	3		0,5	4,66		6	5		1	3,5	0,33	1,83	2,5		0,5	6		0,83	2,89		2	3,25		6	5		2	2,75	O	
Zahl der Fehler in jeder Oktave	2	55		3	39,65		4,5	48,65		5	46	1	4,5	44,65	1,5	40	57,5	3,5	7,25	45,25	4	17	50,55	5	9	51	8,82	15,3	52,9	9	24	54,25	11	47,5	59	14,75	25,5	56,75		
Gesamtzahl der Fehler	57			42,65			53,15			51			50,15			99			56			71,55			65			77			87,25			117,5			97			

72 Einzelversuchen) überschreitet. Individuelle Unterschiede sind schon hier vorhanden, sind aber nicht so auffallend, wie in der 4gestr. Oktave. Während die einen in dieser letzten Region beinahe fehlerfrei urteilen, (Vpn. Mü., Br.) liefern andere ca. 60 % falscher Urteile. Vp. Ht., dessen Leistungen in der 3gestr. Oktave zu den besten gehörten, gibt in der 4gestr. 40 falsche Urteile ab! Auch bei Herrn SACHS ist der Unterschied der beiden Regionen sehr groß (3gestr. Oktave 11 Fehler, 4gestr. 47,5). Einen größeren Zuwachs von falschen Urteilen im Vergleich zu seinen Nachbarn weist auch Vp. ALBIN auf. Lassen wir die eben erwähnten drei Vpn. außer Acht, so gilt die, in der Tabelle VI vorliegende, Reihenfolge der Beobachter auch für die 4gestr. Oktave (für die 5gestr. Oktave aber nicht mehr).

In der 5gestr. Oktave tritt bei sämtlichen Vpn. eine bedeutende Verschlechterung der Intervallbeurteilung ein. Die individuellen Verschiedenheiten sind im Verhältnis zu der 4gestr. Oktave sehr gering: die kleinste Fehlerzahl ist 40, die größte 59. Hier nähert sich die Fähigkeit der Intervallbeurteilung ihrer Grenze auch bei Vpn., die in der 4gestr. Oktave beinahe fehlerfrei urteilten.

Soviel über individuelle Unterschiede je nach der Fehlerzahl in jeder der 3 Oktaven. Was die einzelnen Intervalle betrifft, so erinnern wir uns zunächst, daß sich laut Besprechung der Gesamtergebnisse folgende Regelmäßigkeiten gezeigt haben: 1. Die günstige Lage der Konsonanzen im Vergleich zu den Dissonanzen (die Sekunden ausgenommen). 2. Die Verschlechterung des Urteils mit der Erweiterung des Intervalls (vorzugsweise in der 4- und 5gestr. Oktave). In welchem Maße sind diese Eigentümlichkeiten bei einzelnen Beobachtern verwirklicht? Um diese Frage beantworten zu können, müssen wir bei jeder Vp. die relative Lage eines jeden Intervalls zu den anderen feststellen, d. h. feststellen, welche Intervalle bei jeder Vp. besser resp. schlechter, als die anderen beurteilt worden sind. Das läßt sich der Tabelle VI entnehmen. Da es aber unmöglich ist, sofort die Reihenfolge der Intervalle zu übersehen, so füge ich für jede der 3 Oktaven eine Hilfstabelle ein (VI a, b, c), in der die relative Stelle eines jeden Intervalls bei jedem

einzelnen Beobachter angegeben ist. Die Tabellen habe ich nach folgendem Prinzip zusammengestellt. Sind z. B. 5 Intervalle fehlerfrei beurteilt worden, so sind sie alle gleich berechtigt, an der Spitze der Reihe zu stehen. Ich setzte sie also alle 5 auf die 1. Stelle. Das erste falsch beurteilte Intervall kommt aber nicht auf die 2. Stelle zu stehen, sondern auf die 6., weil es schlechter als 5 Intervalle beurteilt worden ist — auf die relative Stelle kommt es hier nur an. Weisen die nächsten 2 Intervalle wieder eine gleiche Fehlerzahl auf, so kommen sie beide auf die 7. Stelle zu stehen, das nächst folgende aber auf die 9., da es schlechter als 8 andere Intervalle beurteilt worden ist.

Verfolgen wir die Ergebnisse der 3gestr. Oktave (Tabelle VIa)¹, und sehen zunächst nach, bei wie vielen Vpn. ein jedes Intervall auf die erste Stelle² zu stehen kommt, so erhalten wir eine folgende Reihe:

Die Oktave	}	bei 8 Vpn. (aus 9)
gr. Sekunde		
Quarte	}	7
kl. Sekunde		
kl. Terz	}	6
Quinte		
gr. Terz	}	5
gr. Sexte		
kl. Sexte	}	4
kl. Septime		
Tritonus	}	3
gr. Septime		

Ordnet man dagegen die Intervalle nach der Häufigkeit ihres Vorkommens an den zwei letzten Stellen, so muß die gr. Septime an die Spitze der Reihe gesetzt werden, da sie bei 6 Vpn. auf einer dieser zwei Stellen steht; ihr folgt zunächst die kleine Sexte (bei 5 Vpn.), dann der Tritonus (bei 3 Vpn.), dann endlich kl. Sekunde (bei 2 Vpn.) und kl. Septime, gr.

¹ Die 4 Vpn., welche sämtliche Intervalle der 3gestr. Oktave vollständig fehlerfrei beurteilt haben, sind aus der Tabelle gestrichen, da es sich ja nur um den Vergleich der Fehlerzahlen handelt.

² Die ersten Stellen sind in dieser Region alle fehlerfrei.

Sexte, kl. Terz (bei je einer Vp.). Wir sehen also, dafs bei den meisten Vpn. übereinstimmend wiederum O, Sk, q am besten — Sp., Tr. und s am schlechtesten beurteilt worden sind, ganz ähnlich wie es sich bei der Betrachtung des Durchschnittes ergeben hatte. Die Benachteiligung der weiten Intervalle im Vergleich zu den engen kommt in dieser Region viel später zur Geltung als in den zwei höheren Oktaven; doch läfst sich auch hier ein unbedeutender Zuwachs der Fehler bei 6 Vpn. aus 9 (Rp., Hsch., Ht., A., S. und Schl.) beobachten.

In der 4gestr. Oktave stehen an den letzten zwei Stellen am häufigsten gr. Septime und Tritonus (bei je 7 Vpn.), Oktave (bei 6 Vpn.), kl. Sexte (bei 5 Vpn.), kl. Septime (bei 3 Vpn.) usw. Zu den Intervallen, welche bei einzelnen Vpn. in der 3gestr. Oktave im Nachteil sind, gesellt sich in dieser Region also die Oktave. Diese Benachteiligung der Oktave, von der wir später ausführlicher hören werden, ist hier bei sämtlichen Vpn. (aufser Vpn. Br., Rg., u. L.) zu beobachten; besonders stark ist sie aber bei Vp. Ht. und Vp. S., bei denen dieses Intervall in keinem Fall richtig beurteilt worden ist. Bei der Mehrzahl der Vpn. ist auch die gr. Sexte durch verhältnismäfsig grofse Zahlen vertreten (bei einer Vpn. steht sie an der vorletzten, bei 5 an der drittletzten Stelle). Am besten finden wir die gr. Sekunde beurteilt; bei 11 Vpn. (aus 13) kommt sie an die Spitze der Reihe zu stehen, bei 8 von ihnen ist sie fehlerfrei. Der Zuwachs von Fehlern mit der Erweiterung des Intervalls läfst sich bei sämtlichen Beobachtern (bis auf Vp. Br.) konstatieren. Vergleichen wir z. B. die 6 gröfseren Intervalle mit den 6 kleineren, so finden wir bei den ersteren zusammengenommen stets mehr Fehler, als bei den letzteren. Und auch die Ausnahme — Vp. Br. — fällt nicht besonders ins Gewicht, da sie blofs 3 Fehler in dieser Region hat, von denen sich 2 auf den Tritonus beziehen. Also wiederum: Übereinstimmung mit der Gesamttabelle.

In der 5gestr. Oktave kommen bei einzelnen Vpn. die Unterschiede zwischen den Intervallen zwar auch zum Vorschein, sind aber in dieser Region viel geringer wegen der grofsen Fehlerzahl bei allen Intervallen. Aufser den Sekunden

kommt ein jedes Intervall mindestens bei 1—2 Beobachtern an die letzte Stelle zu stehen, bei Vp. Mü. die kl. Terz, bei Vp. Br. die Quinte, bei Vp. Bö. die Septime und Quarte usw. Gemeinsam ist allen Vpn. die Begünstigung der engeren Intervalle, insbesondere der Sekunden. Dagegen finden wir den Satz von der Benachteiligung dissonanter Intervalle nur bei 7 Vpn. (aus 13) bestätigt. Für die übrigen 6 Vpn. gilt der Satz nicht; bei ihnen sind vielfach auch konsonante Intervalle auffallend schlecht beurteilt worden. Bei Vp. Mü. weisen z. B. die Quinte und die kl. Terz je 6 Fehler auf, die gr. Septime dagegen nur 4, bei Vp. Br. ist die Quinte sechsmal falsch beurteilt worden, der Tritonus aber nur zweimal, die große Septime dreimal. Bei Vp. Gst. ist Quinte und Oktave benachteiligt, bei Vp. Rg. die Sexten und Oktave, bei Vp. Bö. endlich die Quarte. Hier liegen offenbar individuelle Unterschiede vor. Wir werden später versuchen, eine Erklärung dafür zu geben.

Tabelle VIa.

3gestr. Oktave.

	RUPP	HARTMANN	HENTSCHEL	ALBIN	REGENER	LÖW	MISCH	SACHS	SCHLUSSER
sk	1	1	1	1	1	7	11	9	1
Sk	1	1	1	1	1	10	1	1	1
t	1	1	1	10	1	11	9	1	1
T	1	1	1	1	9	7	6	1	7
q	1	1	9	1	1	5	1	1	1
Tr	1	1	9	11	1	4	6	12	12
Q	1	1	1	1	9	6	1	1	6
s	1	12	11	1	12	1	1	9	11
S	1	1	1	7	11	1	10	1	7
sp	12	1	1	7	1	7	6	8	9
Sp	1	11	12	12	1	11	12	9	9
O	1	1	1	7	1	1	1	1	1

Tabelle VIb.

4 gestr. Oktave.

	MÜLLER	BRAUN	GOLDSTÜCKER	BÖTTCHER	RUPP	HARTMANN	HENTSCHEL	ALBIN	REGENER	LÖW	MISCH	SACHS	SCHLUSSER
sk	1	1	1	1	1	2	8	1	1	1	7	4	2
Sk	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	4
t	1	1	1	1	10	3	1	5	5	7	6	4	1
T	1	11	1	1	1	5	1	6	8	5	4	2	9
q	1	1	1	1	1	7	1	6	5	2	1	2	2
Tr	1	12	1	1	10	11	6	12	1	8	11	8	11
Q	1	1	10	1	1	4	1	1	11	6	5	4	4
s	1	1	1	11	1	9	8	1	12	4	7	8	12
S	11	1	1	1	1	6	6	10	8	10	10	7	10
sp	1	1	9	1	1	8	8	8	1	11	3	8	6
Sp	1	1	10	1	12	9	12	11	8	12	12	8	8
O	11	1	12	12	9	12	8	9	5	3	7	8	7

Tabelle VIc.

5 gestr. Oktave.

	MÜLLER	BRAUN	GOLDSTÜCKER	BÖTTCHER	RUPP	HARTMANN	HENTSCHEL	ALBIN	REGENER	LÖW	MISCH	SACHS	SCHLUSSER
sk	1	1	2	1	2	1	3	1	1	2	1	1	3
Sk	2	6	1	1	1	3	4	3	2	3	2	2	1
t	10	8	6	5	7	2	1	5	8	11	4	4	6
T	2	2	3	3	2	7	5	11	4	4	4	3	7
q	5	7	4	11	5	7	10	9	7	9	4	9	3
Tr	5	2	8	5	10	10	7	12	5	7	10	9	9
Q	10	12	10	5	7	7	1	3	5	6	4	4	5
s	5	10	9	5	4	7	9	6	10	12	10	9	9
S	10	2	5	5	6	5	7	9	10	5	8	8	9
sp	5	9	10	11	10	11	11	7	2	8	10	9	7
Sp	4	5	6	5	12	3	11	8	8	10	9	4	9
O	5	10	10	3	9	5	5	2	10	1	3	4	2

Wir müssen aber aufser den eben erwähnten noch weitere individuelle Unterschiede in Erwägung ziehen. Betrachten wir zunächst die Streuung der Fehler. Für alle Versuchspersonen übereinstimmend gilt folgendes: a) die Streuung ist in der 3gestr. Oktave $<$ in der 4gestr. $<$ in der 5gestr. Oktave. b) Die Streuung ist bei weiten Intervallen gröfser, als bei engen. In der Richtung der Streuung bestehen in der 3- und 4gestr. Oktave keine individuellen Unterschiede, wohl aber finden sich solche in der 5gestr. Oktave. Bei den meisten Vpn. (Rp., Bö., Gst., Ht., Rg., Hsch., M., S., Schl.) überwiegt auch in der 5 gestr. Oktave die Streuung in der Richtung der kleineren Intervalle; bei den Vpn. Mü., Br. und A. dagegen werden die gegebenen Intervalle sogar etwas häufiger mit weiten, als mit engen Intervallen verwechselt. Bei noch anderen Vpn. endlich, wie z. B. bei Vp. L., verteilt sich die Streuung ziemlich gleichmäfsig auf kleinere und gröfsere Intervalle. Es bleibt noch hinzuzufügen, dafs die Streuung der Fehler bei einigen Vpn. gröfser als bei anderen ist, besonders grofs aber bei Vp. L., bei dem schon in der 4gestr. Oktave das Urteil vielfach zwischen 2—3 Intervallen schwankt.

Schliesslich haben wir noch nachzusehen, ob individuelle Unterschiede in der Häufigkeit der Konsonanz- und Distanzfehler bestehen. Distanz- und Konsonanzfehler finden sich bei sämtlichen Vpn. Das Verhältnis der Distanzfehler zu den Konsonanzfehlern zeigt geringe individuelle Unterschiede, so dafs eine Gruppierung der Vpn. nach der Fehlerart mir unmöglich scheint. Bei allen Beobachtern kommen Distanzfehler häufiger vor, als reine Konsonanzfehler. Sehr häufig sind die Verwechslungen der beiden Sekunden, Terzen, Sexten und Septimen paarweise untereinander.

Fassen wir kurz zusammen, was sich bei der Betrachtung der Fehler einzelner Vpn. ergeben hat, so können wir sagen, dafs sich im allgemeinen die in dem früheren Kapitel besprochenen Regelmäfsigkeiten auch hier gezeigt haben; nur wenige charakteristische Abweichungen hatten wir hervorzuheben. Neben diesen finden wir zwar noch eine ganze Reihe abweichender Zahlenwerte, die jedoch vereinzelt dastehen und sich nicht unter einem allgemeinen Gesichtspunkt vereinigen liefsen.

Zusammenfassung der Zahlenresultate.

1. Je höher die Region, desto größer ist die Fehlerzahl. Die Gesamtzahlen der Verwechslungen verhalten sich in den einzelnen Oktaven (3-, 4-, 5gestr.), wie 8:25:72 (in Prozent ausgedrückt). Allein diese Zahlenverhältnisse gelten nicht für einzelne Vpn.: die individuellen Unterschiede sind sehr groß. Bei den einen ist die 4gestr. Oktave fast fehlerfrei, die Steigerung der Fehlerzahl findet statt von der 4- zu der 5gestr. Oktave. Bei anderen Vpn. aber liegt die Steigerung schon von der 3- zu der 4gestr. Oktave (Tabelle VI).

2. Die Fehlerzahl ist geringer bei konsonanten Intervallen im Vergleich zu den dissonanten (die Sekunden ausgenommen).¹ Als Abweichung davon fällt die ungünstige Lage der gr. Sexte und Oktave in der 4gestr. Oktave auf. Die individuellen Tabellen weisen in der 3- und 4gestr. Oktave dasselbe Verhalten auf. In der 5gestr. Oktave gilt aber der Satz nicht für sämtliche Vpn. Bei 6 von ihnen finden wir konsonante Intervalle vielfach schlechter beurteilt als dissonante.

3. Die Fehlerzahl wächst mit der Erweiterung des Intervalls. Dieser Satz gilt am meisten für die 4gestr. Oktave, wo bei sämtlichen Beobachtern die weiten Intervalle im Nachteil sind. In der 3gestr. Oktave ist die Benachteiligung unbedeutend. In der 5gestr. Oktave wächst bei den meisten Beobachtern die Anzahl der Fehler von der kl. Sekunde bis zum Tritonus; bei fortgesetzter Erweiterung aber bemerken wir bei Quinte und Oktave ein bedeutendes Fallen der Fehlerzahl.

4. a) Die Streuung der Fehler ist in der 5gestr. Oktave größer als in der 4gestr.; in dieser letzteren größer, als in der 3gestr. Oktave.

b) Die Streuung ist bei weiten Intervallen größer als bei engen.

5. Es sind am häufigsten zwei Arten von Verwechslungen

¹ An dieser Stelle möchte ich wieder auf meine Anmerkung verweisen, daß unter konsonanten bzw. dissonanten Intervallen solche gemeint sind, welche beim Zusammenklingen konsonant bzw. dissonant sind.

von Intervallen vorgekommen, die als Distanz- und Konsonanzfehler von mir bezeichnet worden sind.

a) Distanzfehler sind Verwechslungen mit den benachbarten Intervallen; von diesen kommen Verwechslungen mit kleineren Intervallen viel häufiger vor als die mit den größeren.

b) Konsonanzfehler sind Verwechslungen mit solchen Intervallen, deren Konsonanzgrade bei simultaner Angabe dem Konsonanzgrad des gegebenen Intervalls nahestehen. Die Distanzfehler bilden den überwiegenden Teil der gesamten Fehlerzahl; sehr häufig sind sie da, wo das nächstliegende Intervall dem Konsonanzgrad nach dem gegebenen verwandt ist (Verwechslungen der Sekunden, Terzen, Sexten, Septimen paarweise untereinander). Reine Konsonanzfehler wie Verwechslungen der Quinte mit Oktave, des Tritonus mit der Septime kommen relativ selten vor.

Diskussion der Versuchsergebnisse.

Nach der Übersicht von Zahlenresultaten sehen wir uns vor die Frage gestellt: Wonach werden in erster Linie die Sukzessivintervalle beurteilt? Spielt Konsonanz als Bewußtseinphänomen bei den sukzessiven Intervallen eine ähnliche Rolle, wie bei den simultanen? Oder weisen nicht vielmehr die häufigen Verwechslungen mit den Nachbarintervallen darauf hin, daß die Schätzung der Distanz bei der Beurteilung sukzessiver Intervalle die leitende Rolle übernimmt? Beide Möglichkeiten sind uns durch die vorhandene akustische Literatur nahe gelegt.

STUMPF hat wiederholt seinen Verschmelzungsbegriff auch auf aufeinanderfolgende Töne angewandt. In seiner Abhandlung über Konsonanz und Dissonanz spricht er den Gedanken aus, „daß auch bei bloßer Sukzession zweier Töne die Verschmelzung stattfindet. Der zweite Ton, der empfunden wird, verschmilzt mit dem ersten, der noch vorgestellt wird; oder sie verschmelzen, nachdem auch der zweite vorüber ist, beide als Vorstellungen.“¹

¹ STUMPF. Konsonanz und Dissonanz. *Diese Beiträge*, Heft I, S. 57 (1908).

Ferner schreibt STUMPF in einer seiner neuesten Arbeiten¹: „Konsonanz und Dissonanz finden, wenn anders Verschmelzungsunterschiede ihr Wesen bilden, nur zwischen gleichzeitigen Tönen statt. Die Aufeinanderfolge *c—g* nennen wir nur insofern konsonant, die Folge *c—d* nur insofern dissonant, als die beiden Töne, als gleichzeitige vorgestellt, im einen Fall einer höheren, im anderen der niedersten Verschmelzungsstufe angehören.“ Dieser Satz enthält eine gewisse Einschränkung im Vergleich zu dem vorhin angeführten, denn er setzt das tatsächliche gleichzeitige Vorstellen der beiden, das Intervall bildenden Töne nicht in allen Fällen voraus. STUMPF hebt an derselben Stelle auch hervor, KRUEGER habe „ganz richtig erinnert, daß doch niemand beim Anhören der Tonleiter von einer Folge von Dissonanzen reden wird“.²

In bezug auf STUMPFs Anschauungen ist aber noch wohl zu beachten, daß er die Frage nach der Definition des Intervallbegriffs, sowie der einzelnen Intervalle, streng scheidet von der nach den Kriterien des Intervallurteils³, und daß seine ebenerwähnten Ausführungen sich nur auf die Definitionsfrage beziehen. Dies hängt mit seiner Unterscheidung von unmittelbaren und mittelbaren Kriterien zusammen (Tonpsychol. I, § 5). Als mittelbare (sekundäre) Kriterien hat er z. B. das der Distanz, dann die Veränderungen der Muskelempfindung, sowie das Gefühlsmoment bezeichnet (*Beiträge* 1, S. 70, 76) und in gewissen Fällen der Distanz sogar einen überwiegenden Einfluß zuerkannt.

Es entsteht nun zunächst die Frage, ob und inwieweit etwa eine Verwandlung der aufeinanderfolgenden in gleichzeitige Töne und eine Anwendung des Verschmelzungskriteriums im Bewußtsein unserer Vpn. stattgefunden habe. Bei einem Teil meiner Vpn. findet sich keine einzige Aussage, die auf simultane Vorstellung beider Intervalltöne hinweisen könnte, bei anderen (Vpn.: Rp., Mü., Ht., Hsch.) kommen derartige Aussagen gelegentlich vor, werden aber zu Protokoll gegeben als Verhaltensweisen, welche für gewöhnlich nicht stattfinden.

¹ STUMPF. Konsonanz und Konkordanz. *Diese Beiträge* 6 (1911), S. 123—124.

² KRUEGER. *Wundts Psychol. Stud.* 2, S. 246. — STUMPF. Konsonanz und Konkordanz. S. 124.

³ STUMPF. *Diese Beiträge* 1, S. 66, 69; 4, S. 22; 6, S. 121.

Vp. Hsch. (gegeben s³): „kl. Sexte; ausnahmsweise simultan vorgestellt, sonst immer sukzessiv.“ An einem anderen Versuchstage fügt er nach einer fehlerfrei beurteilten Versuchsreihe in der 3gestr. Oktave hinzu: „simultan werden die Töne nie vorgestellt; selbst, wenn sie simultan gegeben sind, müssen sie sukzessiv nachgeprüft werden, um das Urteil richtig zu fällen.“

Ebenso Vp. Ht. (gegeben Sp³): „sp; Dissonanz, simultan vorgestellt in der Klangfarbe der Violine.“ Und wieder wie Vp. Hsch. notiert er später nach einer fehlerfrei beurteilten Reihe in der 3gestr. Oktave: „Alle Urteile unmittelbar und sicher; die Töne werden nie simultan gedacht.“

Bei Vp. Rp. steht nur einmal folgendes im Protokoll (gegeben Sp³, T³, t³, sk³ absteigend; richtig beurteilt): „Bei den vier letzten Versuchen wufste ich zuerst, welche Töne (z. B. *g—e*) angegeben wurden; daran schloß sich unmittelbar das Urteil (z. B. *t*); danach überzeugte ich mich, ob ich auch den spezifischen simultanen Terzeindruck habe.“

Das simultane Vorstellen der Intervalltöne wurde also in diesem Fall nur zur Kontrolle verwendet. Da die Aussagen der übrigen Vpn. das gleiche Bild ergeben, verzichte ich auf ihre Wiedergabe. Eine scheinbar andere Verhaltensweise als die der eben genannten Vpn. zeigt Herr SACHS, welcher oft das Zusammenhören sukzessiv gegebener Töne behauptet hat. Aber auch seine Urteile und Aussagen weisen darauf hin, daß es nicht sein gewöhnliches und jedenfalls nicht sein einziges Verhalten den aufeinander folgenden Tönen gegenüber ist. Erstens spricht dafür der Umstand, daß das „Zusammenhören“ bei Vp. S. fast ausschliesslich bei der Beurteilung von Intervallen der 5gestr. Oktave stattfindet. Das Verfahren erwies sich in der 3- und 4gestr. Oktave, also in leichteren Fällen, als überflüssig. Zweitens, wurden von ihm auch doppelte Urteile gefällt: Mit und ohne Zusammenhören z. B. (gegeben Q⁵): „Gr. Sekunde mit Zusammenhören; kl. Sekunde ohne.“

Drittens kam Vp. S. erst nach einer ganzen Anzahl von Versuchen auf den Gedanken, die Töne „zusammenzuhören“, als ich ihm Intervalle aus der 5gestr. Oktave vorlegte, von denen die meisten ihm wie Sekunden klangen; um das zu vermeiden, suchte er auf irgendeine Weise sich das Urteil zu erleichtern. So kam er auf das „Zusammenhören“, gab aber zu Protokoll, er hätte früher nie so geurteilt; das

simultane Vorstellen der Töne erleichtere das Erkennen von Intervallen. In der Tat ging an jenem Versuchstage die Beurteilung besser (4 richtige Urteile aus 12), aber wohl zufällig; an allen folgenden Versuchstagen wurden die Sekunden allein richtig erkannt, obwohl das Zusammenhören in den Aussagen immer wiederkehrte. Wie wenig der Eindruck des sukzessiven Intervalls mit dem des gleichnamigen simultanen Intervalls verwandt ist, zeigte sich bei gewissen Versuchsreihen, über die in einer zweiten Arbeit ausführlich berichtet werden soll. Musikalisch Ungeschulte hatten dabei die unanalysierten Simultanintervalle mit ihren Namen zu assoziieren; es stellte sich heraus, daß sie völlig außerstande waren, den entsprechenden Sukzessiv-Intervallen dieselben Namen zuzuordnen, als sie schon große Übung in jener ersten Aufgabe zeigten. Auch die ausdrückliche Aufforderung, die nacheinander gegebenen Töne als gleichzeitig vorzustellen, änderte an diesem Verhalten nichts.

2. Von denen, die überhaupt Intervalle erkennen, haben die meisten zunächst gelernt, sie in aufsteigender Richtung zu beurteilen. Die Beurteilung absteigender Intervalle ist zunächst viel schwerer, ja eine ganz neue Aufgabe. Käme es nur auf die Verschmelzung an, so dürfte ein derartiger Unterschied nicht bestehen. Die Schwierigkeit der Beurteilung absteigender Intervalle kommt nicht nur bei wenig geübten Beobachtern zum Vorschein, sondern auch bei meinen Vpn., welche alle eine gute musikalische Bildung hinter sich hatten. Bei der Beurteilung absteigender Intervalle wurden von den Vpn. vielfach mittelbare Kriterien verwandt. Auch war die Erkennungszeit für absteigende Intervalle größer, als die für aufsteigende. Ich führe Beispiele an. Bei Vp. L. kommen in jeder Versuchsreihe einige Fälle von „Umkehrung“ vor, in dem Sinne, daß statt des gegebenen absteigenden Intervalls das ihm gleichnamige aufsteigende hergestellt und beurteilt wird. Kehlkopfbewegungen und Nachpfeifen wurden von der Vp. häufig zur Hilfe genommen und doch blieb das Urteil unsicher; manche Intervalle mußte ich wiederholt angeben. Der Beobachter wandte sogar folgendes Verfahren an: der erste (höhere) Ton wurde in der Vorstellung um eine Oktave vertieft, während der zweite nicht transponiert blieb; auf diese

Weise wurde ein, dem gegebenen reziprokes aufsteigendes Intervall hergestellt, dieses auch beurteilt; und darauf erst auf das gegebene absteigende Intervall geschlossen. In diesem Falle, wie auch bei einfacher Umkehrung, ist also das absteigende Intervall in ein aufsteigendes verwandelt worden. Es seien noch Aussagen anderer Vpn. erwähnt: Vp. Schl.: „Umkehrung fast in allen Fällen. Viel schwerer, bedeutend schwerer die Intervalle absteigend zu erkennen.“ Vp. M. (3 gestr. Oktave): „Prüfung durch Umkehrung“. „Von unten nach oben bequemer zu urteilen.“ Vp. A.: „Das Urteil ist schwerer, als bei aufsteigenden Reihen. Umkehrung.“ „Umkehrung der Tonleiter von unten nach oben.“ Vp. Rp.: „Unsicher wegen Absteigens.“ Vp. Hsch.: „Das Urteil ist schwerer, doch überall sicher; oft die umgekehrte Lage zu Hilfe genommen.“ Die eben angeführten Protokolle lassen ersehen, daß für die meisten Vpn. die Beurteilung absteigender Intervalle Schwierigkeiten bot. Nur bei 3 Vpn. finden wir keine Angaben darüber: Bei Vp. von Hb., Bö. und S. Die beiden ersteren haben ein absolutes Tonbewußtsein auch für die hier verwandte Klangfarbe; haben sie bei Angabe von Intervallen die absoluten Tonhöhen beurteilt, so ist nicht zu verwundern, daß die Richtung der Tonfolge für sie ohne Belang war. Gelegentliche Beobachtungen an weniger Geübten, obwohl musikalischen Individuen haben mir immer aufs neue gezeigt, daß die Beurteilung absteigender Intervalle immer schlechter ausfällt, wenn nicht ganz ausbleibt.

Die eben erwähnten Beobachtungen gaben zu Bedenken Anlaß, ob das Verschmelzungskriterium auf sukzessive Intervalle Anwendung finde, und haben mich dazu geführt, nach anderen Erklärungen zu suchen. Was könnte an Stelle der Konsonanz treten? Die Distanz? Es wäre ja denkbar, daß die Verschmelzungstheorie nur für simultane, die Distanztheorie nur für sukzessive Intervalle gelte. Es sind aber auch schwere Bedenken dagegen.

Schon oft ist die Tatsache hervorgehoben worden, daß es völlig verfehlt ist, „das musikalische Intervall als einen bestimmten Abstand zweier Töne zu definieren.“¹ G. E. MÜLLER hat zuerst

¹ STUMPF. Konsonanz und Dissonanz. S. 68.

darauf hingewiesen, daß die Verwandtschaft aufeinander folgender und die Konsonanz gleichzeitiger Klänge „gänzlich unabhängig“ davon ist, „welcher empfundene Höhenunterschied den betreffenden Klängen entspricht.“¹ Er möchte nach „eigenen Erfahrungen tatsächlich nicht die Behauptung wagen, daß ein Intervall, dem ein konstantes Verhältnis der Schwingungszahlen entspreche, auf verschiedenen Höhenstufen wirklich immer gleichgroß erscheine.“² STUMPF stimmt dem auch zu: „Faktisch nun scheinen Distanz und Intervall nicht bloß begrifflich, sondern auch reell keineswegs zusammenzufallen. Das gleiche Intervall stellt, soweit sich bei der Schwierigkeit der Sache urteilen läßt, in verschiedenen Regionen eine verschiedene Distanz dar.“³ Das gleiche Intervall scheint ihm vielmehr mit zunehmender Tonhöhe bis etwa c^3 eine zunehmende Distanz in der Empfindung darzustellen (S. 250).

2. Die Distanztheorie für sich allein ist nicht imstande die Schwierigkeit zu lösen, welche ich schon der Verschmelzungstheorie entgegengestellt habe, nämlich, daß absteigende Intervalle viel schwerer zu beurteilen sind als aufsteigende. Die Distanz bleibt ja in beiden Fällen die gleiche.

3. Manche Selbstbeobachtungen meiner Vpn. scheinen zu zeigen, daß das Intervallurteil, soweit es auf die Distanz der beiden Töne geht, sehr unsicher ist. Herr L., der am häufigsten die Distanz zu Hilfe nimmt, liefert die unsichersten Urteile. Er nennt öfters für ein gegebenes Intervall 3—4 Intervalle, von denen ein jedes richtig sein könnte. So schreibt er darüber folgendes: „Schwankt mit großer Septime und Oktave, oder mit Terz und Quinte, bedeutet, daß das gegebene Intervall jedes zwischenliegende sein kann.“ 5 gestr. Oktave: „Das Urteil schwankt in einem Intervall, wovon jedes Intervall als das richtige bezeichnet werden könnte.“ „Die Gruppe Tritonus, Quinte, kl. Sexte, gr. Sexte, kl. Septime schwankt bei höheren Oktaven sehr durcheinander“ (4 gestr. Oktave). Bei anderen Vpn. sind auch Fälle vorhanden, wo ein Intervall sicher als ein kleines, mittleres oder großes er-

¹ G. E. MÜLLER, Zur Grundlegung d. Psychophysik. S. 283.

² G. E. MÜLLER, daselbst S. 289.

³ STUMPF. Tonpsychologie, Bd. I, S. 339.

kannt wurde; nähere Bestimmungen aber nur ungefähr gemacht worden sind oder vollständig ausblieben. Vp. Rp. Gegeben Tr⁵: „Irgendein Intervall in der Gegend von Quinte.“ Gegeben sp⁵: „Großes Intervall z. B. S, aber ganz unsicher, welches.“ Gegeben Sp⁵: „? Ungefähr in der Gegend von Quarte, Tritonus“. Vp. Br. Geg. Q⁵: „Ich glaube — gr. Sexte, jedenfalls von demselben Umfang.“ Gegeben q⁵: „kleines bis mittleres Intervall (sk und Tr nicht).“ Vp. Hsch. Geg. Sp⁵: „Sehr weites Intervall (sp ?).“ Viel häufiger als Urteile dieser Art, sind solche, wo eine Schätzung der Distanz stattfindet (und bisweilen auch von Bedeutung ist), nachdem das Intervall schon nach anderen Kriterien beurteilt worden ist. Vp. Rp. Geg. Tr³: „Tr, *f*—*h*; sicher nach Dissonanz beurteilt. Der Distanz nach erschien mir das Intervall größer.“ Vp. Ht. Geg. t⁴: „t, Distanz schien zu groß.“ Vp. S. Geg. S⁴: „*Q* erscheint etwas zu groß.“ Vp. Br. Geg. Tr³: „Tr; Dissonanz, aber für Sp zu klein.“ Vp. A. Geg. Sp⁴: „Sp; wollte Tritonus sagen, es war aber zu groß dazu.“ Vp. Hsch. Geg. Q: „Oktave, aber etwas eng.“ Es kann also das Distanzprinzip schwerlich als Grundlage der Beurteilung sukzessiver Intervalle angesehen werden. Denn sicheres Kriterium des Intervallurteils ist es nur bei größeren Distanzunterschieden, wie Tr und Sp; T und S; dagegen kann es bei t und T, s und S nicht maßgebend sein, wenn nicht von demselben Ausgangston aus verglichen wird.

Endlich muß noch bemerkt werden, daß Distanzen quantitativ oder graduell unterschiedene Urteilsobjekte sind. Das an Sukzessivintervallen Beurteilte ist dagegen von Intervall zu Intervall qualitativ verschieden. Ein Tritonus ist nicht so sehr ein kleineres Intervall als die Sexte, Tritonus und Sexte verhalten sich zueinander nicht wie z. B. zwei Intensitätsunterschiede von Tönen, sondern jedes der beiden Sukzessivintervalle besitzt seine absolute Qualität. Auf dieses Ergebnis einer leicht zu bestätigenden Selbstbeobachtung kommen wir sogleich zurück.

Denn nachdem sich gezeigt hat, daß die Beurteilung von Sukzessivintervallen weder als eine Erkennung von Verschmelzungsstufen, noch auch als eine solche von Distanzgraden aufgefaßt werden darf, wiederholt sich die Frage,

nach welchem Hauptmerkmal ich urteile, wenn ich z. B. die Tonfolge c^3-f^3 richtig als Quart benenne.

Diese Frage wird um so dringender dadurch, daß ganz im Gegensatz zu den Schwierigkeiten, welche die beiden gekennzeichneten Anschauungen an einem solchen Falle finden, das Urteil sich bei einer musikalischen Vp. zumeist ganz unmittelbar und auf die einfachste Weise, wie selbstverständlich, ergibt.

Eine derartige Leichtigkeit und Unmittelbarkeit des Erkennens ist nichts Ungewohntes, wenn einfache absolute Inhalte der Qualität nach beurteilt werden sollen. Wie, wenn auch in unserem Falle das Urteil sich auf einem einfachen Inhalt gründete, der gelegentlich der objektiven Tonfolge c^3-f^3 , wie bei allen anderen entsprechenden Sukzessionen, in gleicher Weise aufträte und eben deshalb stets denselben Namen, eben Quarte, ins Bewußtsein rief? ¹

Diese Vermutung liegt in der Tat sehr nahe; denn wir können schon innerhalb einer Oktave 12 Intervalle absolut, ohne Beziehung aufeinander erkennen, was bei quantitativen Reihen, z. B. innerhalb von Intensitäts- oder Distanzreihen nicht so leicht möglich sein dürfte. Wir können eine Distanz wohl unmittelbar als große, mittlere oder kleine bezeichnen, einen Ton seiner Intensität nach als einen starken, mittleren, schwachen beurteilen; feinere Bestimmungen aber scheinen in solchen quantitativen Mannigfaltigkeiten nur dann möglich, wenn es sich um ein Vergleichen mehrerer Glieder derselben miteinander handelt. ² Das Wiedererkennen eines Intervalls ist dagegen absolut und gleicht dem Erlebnis beim Wiedererkennen einer Farbe, die wir unmittelbar als rot, blau, grün bezeichnen, ohne sie mit anderen Farben verglichen zu haben. Die Selbstbeobachtung führt zu dieser Behauptung: schlagen wir am Klavier mehrmals die Töne c^1-e^1 nacheinander an und suchen das Erlebte zu beschreiben, so haben wir — soll die Beschreibung vollständig sein — neben den beiden Ton-

¹ Wir würden dann in eben diesem Inhalt das unmittelbare oder primäre Merkmal (in STUMPF'S Terminologie) vor uns haben.

² Die Ansicht, daß auch das unmittelbare Wiedererkennen einzelner Inhalte einen Vergleich (mit einem Erinnerungsbild) einschließt, wird wohl keiner besonderen Widerlegung mehr bedürfen.

höhen den eigenartigen Übergang oder Schritt nicht zu vergessen, der von einem Ton zum anderen führt. Diesen Schritt erleben wir unmittelbar. Lassen wir der Terz einen Tritonus folgen, so ist das Erleben des Schrittes natürlich noch auffallender, denn es kommt uns lebhaft zu Bewußtsein, daß dieser Schritt ein ganz anderer ist, als der vorige, zumal daß er qualitativ ein ganz anderer ist. Setzen wir unsere Beobachtung weiter fort und schlagen in bunter Folge Quinten, Septimen, Oktaven, Sexten an, so wird uns immer klarer, daß jeder dieser Schritte ein Individuum für sich ist, daß im Erleben jedes von ihnen etwas Typisches liegt, was in der einen Weise nur der Terz in der anderen nur der Quart, in wieder anderer nur der Quint eigen ist. Da wir bei solchen Beobachtungen ferner finden, daß es für das typische Schritterlebnis bei einem bestimmten Intervall gleichgültig ist, welche absolute Höhe die Töne besitzen, an denen es auftritt, daß vielmehr im allgemeinen¹ angenäherte Konstanz ihrer Schwingungszahlenverhältnisse genügt, um bei ihrer Sukzession immer den gleichen charakteristischen Inhalt zu erzeugen, so sehen wir uns zu der Annahme geführt, gerade dieser Inhalt sei es überhaupt, der uns veranlasse, von einem und demselben Intervall zu sprechen, wenn immer Töne desselben Frequenzverhältnisses aufeinander folgen. Und so stellen wir die Hypothese auf, daß jeder Intervallbeurteilung innerhalb unseres gegenwärtigen Systems ein charakteristischer Bewußtseinsinhalt zugrunde liegt, der nicht in Konsonanz oder Distanz auflösbar ist. Dieser einfache Inhalt, der unmittelbar, ohne Hilfe anderer Inhalte wiedererkannt und beurteilt wird, soll Schritt- oder Übergangserlebnis genannt werden. Es wird sich jetzt zeigen, daß wir nur noch einige Beobachtungen über Eigentümlichkeiten der Schritte anzustellen haben, um die merkwürdigen Resultate unserer Versuche begreifen zu können. Vergleichen wir nämlich das Übergangserlebnis bei einer ganzen Reihe von Intervallen, so merken wir daß zwischen gewissen Übergangserlebnissen, die überhaupt in unserer Musik vorkommen, Ähnlichkeiten bestehen, die nach Graden zu ordnen uns zur-

¹ Eine Ausnahme werden wir weiterhin kennen lernen.

zeit nicht möglich ist, die wir aber in ihren höheren Graden leicht konstatieren können, als eine ausgeprägte qualitative Verwandtschaft: einmal der Sekunden-, Terzen- und Septimenschritte paarweise untereinander, dann der Sexten mit den Terzen, der Oktave mit der Quinte und der Septimen mit dem Tritonus.

Ferner wird uns beim Vergleich einer Reihe von Intervallen klar, daß der Übergang vom ersten zum zweiten Ton sich nicht bei allen gleich leicht und selbstverständlich vollzieht, ja daß er bei einigen deutliche Schwierigkeiten bietet. Weiter zeigt sich, daß es zwei Gesichtspunkte sind, nach denen sich einzelne Übergangserlebnisse als mehr oder weniger leicht und sicher erlebbar gruppieren. Es besteht nämlich erstens eine Tendenz engere Intervalle vor weiteren zu bevorzugen, aber zweitens auch eine damit im einzelnen Falle teils zusammen, teils entgegenwirkende Tendenz musikalisch häufig verwandte und in musikalisch ausgezeichnete Bedeutung gebrauchte Intervalle zu bevorzugen. Zu diesen gehören nach allgemeiner musikalischen Erfahrung in erster Linie Oktave, Sekunden, Quinte und Quarte; ihnen folgen Terzen und Sexten; die Reihe schließt ab mit kleiner Septime, Tritonus und großer Septime. Daß die zuerst genannten Schritte (die Oktave ausgenommen) in der Sukzession die weitaus gebräuchlichsten sind, bedarf wohl keines Beweises; denken wir nur an die zahlreichen melodischen Gänge in Sekundenritten, an die häufigen Quartan und Quinten in den Liedmelodien, an ihre ausgezeichnete Stellung als Dominante und Unterdominante in Schlußformen, ferner in den Ansätzen der Fugen und Imitationen usw. Was die Oktave anbelangt, so gehört sie zwar nicht zu den in der Sukzession oft vorkommenden Schritten, ist aber schon durch die Ähnlichkeit der beiden Oktaventöne (wie sie auch erklärt werden mag) dermaßen ausgezeichnet, daß ihre Stellung an der Spitze der Reihe sukzessiv gegebener Intervalle verständlich ist.¹ Auch die Terzen und Sexten kommen immerhin häufig in Melodien

¹ Vgl. STUMPF, *Diese Beiträge* 6, S. 129. RÉVÉSZ, Nachweis, daß in der sog. Tonhöhe zwei voneinander unabhängige Eigenschaften zu unterscheiden sind. Nachrichten der k. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Math.-phys. Klasse 1912.

vor; die Terzen sind aber in ihrer musikalischen Bedeutung, als entscheidend für die Tonart, den Sexten überlegen, welche eigentlich nur in der sekundären Bedeutung, als die Terzen zur Oktave ergänzende Intervalle, besonders oft auftreten, viel seltener aber eine selbständige Stellung in der Melodieführung haben¹; das gilt ganz besonders für die kleine Sexte. Die relativ zu den eben genannten Intervallen selten angewandten sind die Septimen und der Tritonus, welche denn auch schwerer erkannt werden, als die anderen.

Nehmen wir ferner die Tonleitern unseres Systems, die Dur- und Molltonleiter, und analysieren sie hinsichtlich der Häufigkeit der in ihnen vorkommenden Intervalle, so erhalten wir z. B. innerhalb einer Duodecime, welche selten in der Melodieführung überschritten wird, folgende Häufigkeitsreihe der Intervalle²: Sk — 32; q — 30; Q — 26; t — 24; O — 20; T, S und sp — 16; sk und s — 12; Tr — 9, Sp. — 8.

Im großen ganzen ist die Reihenfolge nicht so von der eben von uns angegebenen verschiedenen; die Abweichung ist nur bei der sk auffallend. Dieses Intervall bleibt jedoch, trotz seines relativ seltenen Vorkommens in der Dur- und Molltonleiter eins der häufigsten, wenn wir noch die chromatische Tonleiter heranziehen, wo selbstverständlich die sk vor allen anderen Intervallen einen Vorsprung hat.

Machen wir nun die Annahme, daß ein Übergangserlebnis um so leichter (und infolgedessen im allgemeinen richtiger) beurteilt wird, je sicherer und bestimmter es im Bewußtsein auftritt, so haben wir eine Erklärung dafür, daß in den Gesamttabellen, wie in den Individualtabellen stets gr. Septime, kleine Septime, Tritonus und kleine Sexte die größte, Oktave, Sekunden, Quinte, Quarte die geringste Fehlerzahl zeigen, während die übrigen Schritte eine Mittelstellung einnehmen. Denn, daß diese beiden Schrittgruppen an die beiden Enden einer Reihe zu setzen wären, in die sich die Übergangserlebnisse nach ihrer Bestimmtheit und Sicherheit ordnen lassen, davon wird man sich ohne weiteres überzeugen können. Wir

¹ Es ist jedoch wichtig darauf hinzuweisen, daß besonders die S im Auftakt häufig, innerhalb der Melodie aber seltener vorkommt.

² Auch die absteigende Reihe wurde berücksichtigt.

betonen ausdrücklich, daß das Auftreten der großen Sekunde unter den bestbeurteilten Schritten sich wohl daraus erklärt, daß dies Intervall eine musikalisch besonders häufige Sukzession darstellt, daß jene Tatsache aber nicht zu der Regel passen würde, nach der die Richtigkeit des Urteils dem Konsonanzgrad des betreffenden Intervalls parallelinge.

Wir halten uns also daran, daß die musikalische Geläufigkeit der Schritte das ausschlaggebende ist.

Wenn wir die größere oder geringere Leichtigkeit und Sicherheit, mit der ein Übergangserlebnis auftritt — abgesehen von der Größe der Schritte — als bedingt ansehen durch die größere oder geringere Frequenz seiner musikalischen Verwendung, so nehmen wir dabei nur Rücksicht darauf, welchen Gewohnheitswirkungen notwendig ein musikalischer und gar ein musikalisch ausübender Europäer von seiten unseres Musiksystems unterliegen muß. Eine ganz andere Frage ist es, ob nicht an sich, ganz abgesehen von aller musikalischen Erfahrung, in der psychophysischen Organisation des Menschen Tendenzen liegen, die gewisse Tonschritte z. B. beim Singen gegenüber anderen begünstigen. Es wäre denkbar, daß die Schritte, die das Musiksystem der Europäer, wie einige andere, bevorzugt, eben infolge solcher Tendenzen vorherrschend geworden sind; die Gewohnheitswirkungen, welche in den Urteilen meiner europäischen Vpn. zum Ausdruck kommen, würden dann diesen Namen zwar zu Recht tragen; daß aber gerade diese Gewohnheiten sich ausbildeten, das würde doch auf primärphysiologische Tendenzen zurückgehen, die eben bei der ersten Bildung des europäischen Musiksystems wirksam waren. Ich verweise in dieser Hinsicht auf eine Untersuchung von GILMAN¹, welcher bei wiederholter phonographischer Aufnahme derselben Lieder darauf aufmerksam wurde, daß bei Indianersängern zu manchen („konsonanten“) Intervallen eine Anziehung (attraction) bestehe, welche je nach dem Intervall verschieden stark ist, ferner, daß die Treffzone um manche von ihnen eine eng begrenzte, um gewisse andere eine diffuse, ausgebreitete ist. Auch STUMPF² hält für nicht unmöglich, daß „das beständige Zusammenvorkommen der konsonanten Teiltöne in den Klängen der Stimme sowie der Instrumente sogar rein physiologisch, den Fortgang von dem einen zum anderen begünstigen könnte.“ Übrigens wird die Annahme einer Prädisposition des Menschen für gewisse Schritte natürlich nicht dadurch unmöglich gemacht, daß es Musiksysteme (wie das der Siamesen und der Javaner) gibt, deren Leitern aus ganz anderen Intervallen sich aufbauen. Nur um eine Tendenz eben würde es sich handeln, und damit ist schon gesagt, daß

¹ GILMAN. Hopi Songs. *Journal of American Ethnology and Archaeology* 5, S. 15.

² STUMPF. Anfänge der Musik. 1911. S. 85.

stärkere Kräfte hier und da wirksam werden und die Oberhand gewinnen könnten.

Wir haben die Verteilung der absoluten Fehlerzahlen auf die einzelnen dargebotenen Intervalle erklärt und gehen dazu über, zu zeigen, wie wir von unserer Grundannahme der Übergangserlebnisse aus die einzelnen Arten von Fehlern erklären können, die bei der Betrachtung der Tabellen so auffällig waren. Diesem Nachweis legen wir die (eigentlich selbstverständliche) Annahme zugrunde, daß die Übergangserlebnisse wie alle anderen Bewußtseinsinhalte gewissen Einflüssen unterworfen sind, die in der Gedächtnislehre behandelt zu werden pflegen.

1. Wir haben oben (S. 73) hervorgehoben, daß zwischen gewissen Übergangserlebnissen Ähnlichkeiten verschiedenen Grades bestehen. Da nun allgemein, wenn ein Bewußtseinsinhalt mit einem bestimmten Namen assoziiert ist, nicht nur ein ihm gleicher, sondern innerhalb gewisser Grenzen (die die sog. „Substitutionsbreite“ in sich schliessen) auch andere denselben Namen zu reproduzieren vermögen, falls sie jenem ersten sehr ähnlich sind, so sind Fälle zu erwarten, in denen die dargebotenen Tonschritte nicht den Namen erhalten, der ihnen eigentlich zukäme, sondern den eines anderen Schrittes, der mit dem dargebotenen qualitativ verwandt ist. Ein Blick auf unsere frühere Zusammenfassung der Fehlerarten bestätigt diese Vermutung; eben die Verwechslungen der Sexten mit den Terzen, der Oktave mit der Quinte, der gr. Septime mit dem Tritonus bilden diejenige Gruppe unter den Fehlern unserer Versuche, die wir früher als „reine Konsonanzfehler“ bezeichneten, weil eben bis auf einige Ausnahmen die angegebenen Ähnlichkeiten zwischen solchen Übergangserlebnissen bestehen, deren zugehörige Simultanintervalle gleichen oder nahezu gleichen Konsonanzgrad besitzen; daß diese Verwechslungen nicht häufiger (nicht so häufig z. B., wie die der Sekunden, Terzen und Septimen untereinander) aufgetreten sind, läßt sich leicht daraus erklären, daß in diesen Fällen die Wirkung der Ähnlichkeit der Schritte doch beeinträchtigt wird durch die bedeutenden Distanzunterschiede, daß also ein Tritonus, z. B. deshalb nicht eben oft mit der Septime verwechselt wird, weil das quantitative Moment der Distanz, das wir ja (vgl.

S. 71) nicht überhaupt leugnen wollen, die beiden Intervalle zu deutlich voneinander scheidet.

2. Wir vermuten aber ferner und haben aus sonstigen Erfahrungen Grund genug zu der Annahme, daß die Regeln der Gedächtnislehre noch in ganz anderer Weise bei der Erklärung unserer Versuche heranzuziehen sind. Wir sprachen bereits davon, daß die verschiedenen Schritte sich mit sehr ungleicher Leichtigkeit und Sicherheit vollziehen. Ist nun einer von den leichteren, sicheren gegeben, so wird er mit Bestimmtheit im Bewußtsein auftreten, es wird keine Tendenz da sein, durch die er modifiziert werden könnte; dagegen wird bei einem schwierigen Schritt leicht zweierlei eintreten können. Da nämlich, wenn wir zunächst von der Größe der Schritte absehen, die unsicheren, schweren Übergangserlebnisse diejenigen sind, welche aus der musikalischen Erfahrung weniger gewohnt sind, so wird bei diesen sehr wohl eine Tendenz wirksam werden, durch deren Einfluß statt des gegebenen ungewohnten Schrittes von vornherein ein gewohnterer im Bewußtsein auftritt, der das Urteil bestimmt.

Spielt sich der Vorgang nicht so einfach ab, so kann doch das gleiche Resultat auch auf anderem Wege zustande kommen. Bei ungewohnteren Schritten wird im allgemeinen längere Zeit verstreichen, bis die Vp. ihrer Sache sicher zu sein glaubt und endlich das Urteil abgibt. Während dieser Zeitpause wird ihre Tätigkeit darin bestehen, den gehörten Schritt des öfteren innerlich zu wiederholen und etwa lautlos nachzusingen. Es ist anzunehmen, daß in solchen Fällen das Gedächtnis gewissermaßen doppelt modifizierend wirkt, einmal indem mit der Länge der Zeit, die seit der Darbietung verstrichen ist, der Einfluß des ursprünglich Gehörten abnimmt und den modifizierenden Tendenzen weicht, und dann, indem gegenüber diesem schon unsicheren Tonschritt des Gedächtnisses eben die musikalische Erfahrung besonders leichtes Spiel hat: der ursprünglich dargebotene Schritt wird bei der inneren Reproduktion durch einen geläufigeren ersetzt.

Noch ist das theoretisch abgeleitete Ergebnis nicht eindeutig: es fragt sich, welche Faktoren denjenigen geläufigeren Schritt bestimmen, der auf die eine oder die andere Art unter den vielen möglichen an Stelle des gegebenen ungeläufigen

tritt. Wiederum sind es zwei Prinzipien, nach denen sich diese Auswahl regelt: einmal wird nicht leicht ein Schritt, der der Distanz nach sehr weit von dem gegebenen abweicht, unvermerkt an Stelle des gegebenen treten können, so daß wir vielmehr erwarten werden, den gegebenen durch einen benachbarten Schritt ersetzt zu sehen; und zweitens haben wir ja beobachtet, daß außer der musikalischen Geläufigkeit die Enge eines Schrittes ihm einen Vorrang an Bestimmtheit und Leichtigkeit des Übergangserlebnisses verschafft, es werden also unter den dem gegebenen benachbarten Schritten die kleineren es sein, die an die Stelle des gegebenen treten. Wie sehr dieses Resultat unserer Überlegung mit dem auffallendsten Zug unserer sämtlichen Fehlertabellen, den sog. „Distanzfehlern“ übereinstimmt, brauchen wir nicht näher zu erörtern. Es erübrigt, Erfahrungen anzugeben, welche, abgesehen von dieser Übereinstimmung mit unseren Versuchsergebnissen, die entwickelte Theorie zu stützen vermögen. Zunächst finden wir in der psychologischen Literatur schon reichlich Belege dafür, daß für einen wenig gewohnten Bewusstseinsinhalt ein anderer tritt, der ihm an Geläufigkeit überlegen ist. So fanden MÜLLER und PILZECKER bei Gedächtnisversuchen, daß „an Stelle einer wenig geläufigen richtigen Silbe eine andere durch ihr Vorkommen in dem Wortschatze der Sprache geläufigere Silbe genannt wurde“. ¹ Auch lesen wir bei ERDMANN und DODGE: „Verkennungen von Wörtern treten da auf, wo ein verstümmeltes oder weniger geläufiges Wort zugunsten des richtigen oder eines der gröberen Gesamtform nach weniger verschiedenen, aber geläufigeren aufgefaßt wird“. ² Interessante Beobachtungen in dieser Hinsicht bietet auch SPEARMAN in seinen Untersuchungen über Lagewahrnehmungen. Bei „artikularen“ Bestimmungen (Bestimmungen von Winkelstellungen der Gelenke) findet in der Regel eine Täuschung statt, „indem die Abweichung von dem am häufigsten vorkommenden Ge-

¹ MÜLLER und PILZECKER. *Exper. Beiträge zur Lehre vom Gedächtnis. Zeitschr. f. Psych. Ergänzungsband I* (1900).

² ERDMANN und DODGE. *Psychol. Unters. über das Lesen* (Halle 1898). S. 183.

lenkwinkel unterschätzt wird“.¹ Auch auf akustischem Gebiete fehlt es nicht an Analogien. Bei Aufschreibungen von Liedern primitiver Völker ist z. B. leicht zu beobachten, daß unseren Leitern fremde Intervalle leicht als bekannte musikalische Schritte gehört werden „weil wir, infolge der Gewöhnung an unsere Intervalle und der Vorliebe für sie geneigt sind, solche in das Gehörte hineinzulegen“. „Das Gehörte wird durch das europäische Ohr assimiliert“.² In einer anderen Abhandlung schreibt STUMPF folgendes³: „Der Empfindungsprozeß scheint anderen zentralen Einflüssen nicht ganz unzugänglich zu sein, namentlich solchen, die auf einer Nachwirkung früherer Erfahrungen beruhen. . . . Im Tongebiete möchte ich z. B. das Hineinhören unserer Terzen in die neutralen Terzen exotischer Musikstücke als einen solchen Fall betrachten“.

Um aber diese Theorie, besonders soweit sie die Modifikationen der Schritte bei innerer Reproduktion behauptet, noch zwingender erscheinen zu lassen, habe ich, einem Vorschlag von Dr. KÖHLER folgend, besondere Versuche angestellt, bei denen man die behaupteten Veränderungen direkt entstehen sieht. Als Vpn. wurden dabei nicht allzu musikalische, vor allem aber nicht musikalisch gebildete Personen gewählt, aus Gründen, die bei der Schilderung des Versuchsverlaufs sogleich klar werden dürften. Solcher Vpn. hatte ich fünf: Frä. CALINICH (Dr. phil.), die Herren stud. phil. FRIEDLÄNDER, GOTHOT, WEUF und SCHLEUNING. Die Vpn. erhielten jetzt die Aufgabe Sukzessivintervalle aus Stimmgabeltönen in dem Bereich von c^2 — d^3 nach zweimaliger Darbietung möglichst gut nachzusingen⁴; dann folgte eine Pause (von

¹ SPEARMAN. Die Normaltäuschungen in der Lagewahrnehmung S. 456. (Leipzig 1908). Eine Zusammenfassung gleichartiger Ergebnisse früherer Forscher (HENRI, KRAMER u. MOSKIEWICZ, PEARCE) gibt SPEARMAN, S. 408/9.

² STUMPF. Anfänge der Musik. S. 76, 70.

³ STUMPF. Beobachtungen über Kombinationstöne. *Diese Beiträge* 5, S. 79. Vgl. Tonsystem und Musik der Siamesen. *Ebenda* 3, S. 100.

⁴ Die Männer und zumeist die Frauen haben natürlich um eine oder mehrere Oktaven tiefer nachgesungen. Für die Resultate ist das irrelevant. Die Intervalle wurden aus äußeren Gründen nicht in der

15—30 Sekunden), nach welcher, ohne erneute Darbietung, wieder das gleiche Intervall zu singen war. Bei der Festsetzung der Dauer dieser Pause wurde auf individuelle Unterschiede der Vpn. Rücksicht genommen. Am ersten Versuchstag hatte ich stets die Pause variiert und zwar von 10 Sekunden an, wo noch beinahe alle Intervalle von den Vpn. richtig nachgesungen worden sind, bis zu einer Zeitstrecke, nach der schon fast alle Urteile falsch waren. Danach wurde das mittlere Zeitintervall gewählt, bei dem neben Fällen falschen auch solche richtigen Nachsingens vorkamen.

In der Tab. VII unten sind die Pausen angegeben, zwischen denen variiert wurde, sowie auch die Dauer derjenigen Pause notiert, welche in den meisten Versuchen mit der betreffenden Vp. gewählt wurde. In den meisten Versuchsreihen wurde in der Pause gesprochen, damit der Beobachter nicht immer wieder die Töne reproduziere, was bei einer un- ausgefüllten Pause oft schwer zu unterdrücken ist. In einigen Versuchsreihen ist dagegen das Sprechen unterlassen worden.¹ Die Resultate zeigten in beiden Fällen keine bemerkenswerten Unterschiede, was mich veranlafte, sie in der Tabelle VII zusammenzurechnen. Die Zahl der Versuche an einem Versuchstag, sowie ihre Gesamtzahl war für jedes Intervall und für jede Vp. verschieden. Nach 25—30 Minuten waren die Beobachter, welche außer GOTHOT, zum erstenmal an akustischen Versuchen teilnahmen, schon sehr müde, weshalb ich, ohne Rücksicht auf die erreichte Anzahl der Versuche, abbrach. Bei diesen Reihen kam es mir ja nicht auf quantitative Resultate, sondern nur darauf an, die Art der Veränderung bestimmter Schritte nach einem gewissen Zeitintervall zu beobachten. Alle Vpn., welche an diesen Versuchen teilnahmen, konnten einzelne Töne fehlerfrei nachsingen. Anders wurde es beim Nachsingen von Intervallen. Während Oktave, Quinte,

Stimmregion dargeboten: denn es stand uns eine ununterbrochene Halbtonreihe nur in der 2gestr. Oktave zur Verfügung. In diesen Versuchsreihen wurden nur aufsteigende Intervalle dargeboten.

¹ Das nachgesungene Intervall wurde unmittelbar nach dem Singen von dem Versuchsleiter kontrolliert durch Anschlagen der vorher gegebenen und vielfach auch der von der Vp. nachgesungenen Töne. Diese Methode, die natürlich für andere Zwecke nicht immer ausreichen würde, war in unserem Fall angesichts der groben Fehler geeignet.

Quarte, Sekunde, grofse Sexte ohne Zögern richtig nachgesungen wurden, konnte es bei anderen Intervallen nur mit einer gewissen Anstrengung geschehen (kleine Sexte, kleine Septime, Tritonus, grofse Septime). Das Nachsingen der grofsen Septime und des Tritonus schien bisweilen eine beinahe unüberwindliche Schwierigkeit zu bieten. Diese Schritte wurden stets in leichtere verwandelt, ohne dafs die Vp. etwas davon merkte¹; die Substitution anderer Intervalle an ihre Stelle, trat entweder sofort nach der Angabe des Intervalls oder erst nach der Pause auf. Im ersten Fall gab ich das Intervall immer wieder an, bis es richtig nachgesungen wurde; interessant ist aber, dafs dieses wiederholte Angeben manchmal ganz erfolglos blieb; die Vpn. sangen hartnäckig immer Quinte oder Quarte statt Tritonus; Oktave oder grofse Sexte statt grofser Septime. Die Tabelle VII, wo die Fälle richtigen (*r*) und falschen (*f*) Nachsingens von Intervallen wie für jede einzelne, so auch für alle Vpn. angegeben sind — und die Tabelle VIII, welche die Art dieser Verwechslungen enthält, zeigt uns, wie grofs die Übereinstimmung mit den Resultaten unserer Hauptversuche ist. Ungeläufige Intervalle haben wieder die grösste Fehlerzahl: Tritonus 94 %, grofse Septime 90 %, kleine Septime 65 %, kleine Sexte 54 %; Oktave und kleine Sekunde sind dagegen stets fehlerfrei nachgesungen worden. Terzen, Sexten nehmen die Mittelstellung ein (vgl. letzte vertikale Rubrik der beiden Tabellen). Die eingeklammerten Zahlen der Tabelle VII entsprechen den Fällen, wo ein richtiges Nachsingen des Intervalls, trotz allen Bemühens, den Vpn. nicht gelingen wollte. Die grofse Sekunde und die Quinte zeigen Resultate, die dadurch ungünstiger aussehen, als in der Sache begründet ist, dafs Quinte und grofse Sekunde bei den „besseren“ Vpn. nicht oft dargeboten wurden, da sie sie doch stets richtig trafen.

Was die Fehlerart der falsch gesungenen Intervalle anbetrifft, so finden wir wiederum, erstens — Schritte ähnlichen Übergangserlebnisses miteinander verwechselt, zweitens schwere Schritte

¹ Fälle, wo die Vp. merkte, dafs sie nicht richtig nachsingt, wurden aus der Tabelle gestrichen, denn sie lassen die Möglichkeit offen, dafs der Beobachter das richtige Intervall zu singen suchte und nur nicht treffen konnte.

durch geläufige ersetzt. Der letztere Umstand kommt in diesen Versuchsreihen besonders stark darin zur Geltung, daß an Stelle ungeläufiger Schritte in keinem Falle ungeläufige, wenn auch dem Übergangserlebnis nach ähnliche Intervalle, getreten sind. So ist z. B. statt gr. Septime kein einziges Mal kl. Septime oder Tritonus gesungen worden; Septimen wurden am häufigsten durch Oktave und gr. Sexte ersetzt, Tritonus durch Quarte und Quinte, kl. Sexte durch Quinte. Dieses Resultat enthält nichts Befremdendes, denn es ist selbstverständlich, daß für musikalisch-ungebildete Individuen ungeläufige Schritte noch größere Schwierigkeiten bieten, als für musikalisch-gebildete.

Tabelle VIII.

Verwechslungen beim Nachsingen von Intervallen.

	sk	Sk	t	T	q	Tr	Q	s	S	sp	Sp	O	Summe der Fehler	Summe in %
Kl. Sekunde													—	—
Gr. Sekunde	1		1	2									4	25
Kl. Terz				2									2	13,3
Gr. Terz			1		1		1						3	15,8
Quarte			1	2			3						6	20
Tritonus					25		19	1	1				46	93,9
Quinte					4						1		5	21,7
Kl. Sexte					2		9				2		13	54,2
Gr. Sexte					1						1		2	20
Kl. Septime							1		5			5	11	64,7
Gr. Septime					2		1	1	9			15	31	90,3
Oktave													—	—

Das erste Moment sollte dagegen für geläufige Intervalle von Bedeutung sein und wir finden auch tatsächlich, daß leichte Schritte vorzugsweise mit Intervallen ähnlichen Übergangserlebnisses verwechselt worden sind: die Quinten mit den Quartan, die beiden Terzen miteinander usw.

Die eben geschilderten Versuchsergebnisse bestätigen nicht nur unsere früheren Beobachtungen gegenüber der Fehler-

verteilung und der Art von Verwechslungen, sondern zeugen auch dafür, daß der eigenartige Übergang von einem Ton zum anderen wirklich erlebt wird, daß also in unserem Falle die Schwierigkeit des Nachsingens gewisser Intervalle auf die Schwierigkeit der nachzubildenden Schritte selbst zurückzuführen ist. Für das Erlebnis des Schrittes als etwas zu den beiden ihn bildenden Tonhöhen Hinzukommendes — sprechen auch die Beobachtungen der Vpn. selbst: So notierte Vp. FRIEDLÄNDER: „Ich suche die beiden gegebenen Töne nicht wie zwei getrennte Silben zu behalten, sondern ihr Verhältnis zueinander. Wenn ich den ersten Ton reproduziere, habe ich noch nicht das Bewußtsein des Richtigen oder Falschen; das tritt vielmehr erst beim zweiten Ton ein. Diesen zu treffen bildet die Hauptschwierigkeit.“ Ein anderes Mal bemerkte er, nachdem er lange einen Tritonus nicht treffen konnte: „Das Intervall selbst macht Schwierigkeit“ und ein paar Minuten später bei Angabe der gr. Septime: „Es sind die einzelnen Töne leichter nachzusingen, als das Intervall.“ Ähnliche Beobachtungen macht auch Vp. SCHLEUNING, indem er sagt, daß es beim Nachsingen von Intervallen auf etwas anderes ankomme, als beim Nachsingen einzelner Töne: „Vor dem Erklingen des zweiten Tones noch habe ich das Gefühl, daß der Ton schwer nachzusingen ist, was ich nicht bei einzelnen Tönen bemerkt habe.“ Nach einiger Zeit sagte er, daß es bei Intervallen auf Übergänge ankomme. Er wollte damit offenbar sagen, daß die Aufmerksamkeit beim Nachsingen von Intervallen nicht auf die einzelnen Töne gerichtet sei, sondern auf den Übergang vom ersten Ton zum zweiten. Die Beobachtung, daß einzelne Töne leichter nachzusingen sind, wiederholt sich bei jeder Vp. und stets nach dem Nachsingen ungeläufiger Intervalle. Dagegen finden wir nicht selten nach dem Singen von Oktave, Quinte, Sekunden Bemerkungen „leicht“, „sehr leicht“, „einfach nachzusingen“. Sehr interessant ist, wie die Vpn. allmählich merken, daß Intervalle verschieden schwer sind, z. B. beobachtete GOTHOR in den letzten Versuchstagen oft, daß er nach der Pause ein einfacheres Intervall sang, als unmittelbar nach der Angabe: „Ich habe den Eindruck, daß in der Erinnerung die Intervalle sich vereinfachen, also ein kompliziertes Verhältnis zu einem ein-

facheren wird.“ So hatte er in der ersten Zeit nie gemerkt, daß die gr. Septime sich stets nach der Pause in Oktave verwandelte, obwohl er die Oktave an und für sich kannte. Am letzten Versuchstag aber sagte er, als er wieder Oktave statt gr. Septime sang: „Nein, falsch; es war keine Oktave gegeben — war schwer nachzusingen.“ (Nach einigem Herumsuchen sang er die gr. Sext und erklärte sie für richtig.) FRIEDLÄNDER, welcher für Versuche dieser Art vielleicht schon zu musikalisch war, merkte nach einigen Versuchstagen nicht nur Unterschiede in der Schwierigkeit des Nachsingens, sondern auch qualitative Verschiedenheiten musikalischer Schritte. Wenn er z. B. eine Quinte statt Tritonus gesungen hatte, sagte er, daß er bei dem von ihm gesungenen Intervall die „richtige Färbung vermisste“, „den richtigen Charakter nicht finde“. „Ob ich ein Intervall richtig nachgesungen habe oder nicht, beurteile ich häufig an einer gewissen Färbung, je nachdem sie mit der gegebenen übereinstimmt oder nicht. Früher hatte ich es nicht beobachtet.“ Sobald die Vp. so weit ist, daß sie qualitative Unterschiede verschiedener Schritte merkt, beginnen die großen Fortschritte im Nachsingen und Erkennen von Intervallen; der Beobachter reproduziert das Intervall als solches, wenn er auch nicht die Benennung dazu kennt. —

Es wäre vielleicht noch folgender Einwand hinsichtlich der gesungenen Schritte möglich: Könnten nicht die eben geschilderten Verwechslungen durch Veränderung der einzelnen, den Schritt bildenden Tonhöhen verursacht worden sein? Mit der Veränderung der Tonhöhen müßte sich ja auch das Übergangserlebnis ändern. Ich will nicht in Abrede stellen, daß einzelne Tonhöhen ebenfalls nach einem gewissen Zeitintervall Veränderungen erleiden können, wie denn z. B. WOLFE¹ und WHIPPLE² wiederholt dergleichen beobachtet haben; doch scheinen mir solche Veränderungen in unserem Falle eine nur untergeordnete Rolle zu spielen. Denn gelang z. B. meinen Vpn. manchmal nicht, ein gegebenes Intervall richtig zu treffen, so ließ ich jeden Ton desselben Schrittes einzeln nachsingen.

¹ WOLFE. *Wundts Phil. Stud.* 3.

² WHIPPLE. Discrimination of clangs and tones. *Amer. Journ. of Psychol.* 12, S. 430, 432.

Es ging ohne weiteres. Unmittelbar darauf gab ich das aus denselben Tönen gebildete Intervall wieder und liefs nach Angabe des zweiten Tones beide Töne nachsingen — sofort waren die bekannten Substitutionen da. Die Schwierigkeit konnte auch nicht darin liegen, dafs die Vpn. nach Angabe zweier Töne zu singen hatten; denn dieselbe Bedingung war ja auch beim Nachsingen von Oktaven, Sekunden und Terzen gegeben, und diese wurden ohne jede Anstrengung richtig getroffen.

Es wäre nach dem obigen Einwand nicht einzusehen, weshalb die einzelnen Töne eine gröfsere Tendenz zur Veränderung haben sollten, wenn ein Tritonus $c-fis$ gegeben, als wenn eine Quarte $c-f$ dargeboten ist, zumal die Tonhöhen fast dieselben sind. Ferner wäre unverständlich, weshalb die Tonhöhen sich stets so verändern sollten, dafs sich ein geläufiges Intervall ergibt; es könnte doch leicht geschehen, dafs z. B. die Tonhöhe g der Quinte $c-g$ sich ein wenig vertiefte und das Intervall sich infolgedessen in Tritonus $c-fis$ verwandelte; eine solche Substitution hat aber, wie wir sahen, nie stattgefunden; die Tonhöhen veränderten sich stets in der Richtung geläufiger Intervalle; dabei erhöhte oder vertiefte sich entweder der tiefere oder der höhere oder beide Töne; z. B. verwandelte sich ein Tritonus $c-fis$ entweder in Quarte ($cis-fis$, oder $c-f$, oder $\bar{c}-fis$ (c zu hoch, fis zu tief)) oder in Quinte ($h-fis$, $c-g$ oder $\underline{c}-fis$). Auch war nicht zu beobachten, dafs der erste Intevallton mehr leide, als der zweite, was nach den Voraussetzungen dieses Einwandes zu erwarten wäre: der früher angeschlagene Ton sollte auch schneller vergessen werden. Wir werden also zu der Annahme zurückgeführt, dafs für die Veränderung der Tonhöhen in unserem Falle das ungewohnte Übergangserlebnis ausschlaggebend war.¹

Ich möchte noch auf eine Erscheinung hinweisen, welche den gegenwärtigen, wie auch den früheren Versuchen gemeinsam ist. Es handelt sich um die Länge des Zeitintervalls,

¹ In welchem Sinne unter Umständen auch Abweichungen der einzelnen Tonhöhen das (beurteilte oder nachgesungene) Intervall beeinflussen, wird sich weiterhin bei dem Nachweis des „normalen Falschhörens“ zeigen.

währenddessen die Schritte im Gedächtnis noch unverändert bleiben. Die Pause, nach welcher nachgesungen war, konnte in den wenigen Versuchen zu wenig variiert werden (vgl. S. 81), um diese Frage allgemein zu beantworten. Für einige Intervalle aber ist trotzdem eine Entscheidung möglich. Vor allen Dingen ist klar, daß ungeläufige Schritte schon nach einem viel kürzeren Zeitintervall verändert sind, als geläufige. Wir sahen, daß gr. Septime und Tritonus bereits beim ersten Nachsingen (also kaum 2 Sekunden nach der Angabe des Intervalls) sich als verändert erwiesen. Bei etwa 20 Sekunden (dem am häufigsten verwandten Zeitintervall) war die größte Zahl ungeläufiger Schritte schon falsch, die Mehrzahl geläufiger aber noch richtig nachgesungen worden. Nach 30 Sekunden kommen auch bei geläufigen Intervallen nicht selten Fehler vor; die kl. Sekunde und Oktave allein bleiben fehlerfrei. Auch bei 40 Sekunden (dem größten Zeitintervall, das ich überhaupt verwandte) ergaben sich noch richtige Fälle.

Bei meinen Hauptversuchen war die nämliche Erscheinung nur indirekt zu beobachten. Wurde z. B. eine Quinte nicht unmittelbar erkannt, sondern nur mit Hilfe der Tonleiter, der eingeschobenen Terz oder anderer mittelbarer Kriterien, so konnten die Vpn. längere Zeit die Quinte kontrollieren, ohne daß sie dadurch eine Veränderung erlitt. Anders bei ungeläufigen Intervallen. Schon nach dem ersten Nachprüfen wurde der Beobachter oft ganz unsicher und bat bisweilen um wiederholte Angabe des Intervalls. Da ich die Wiederholungen notierte, so liefs sich feststellen, daß sie viel häufiger da stattgefunden haben, wo ungeläufige Intervalle zur Beurteilung vorgelegt waren. In den Aussagen der Vpn., die ich später (im Anhang) angeben werde, finden wir denn auch Beobachtungen darüber, daß ungeläufige Intervalle schneller vergessen werden, als geläufige.

Die weitgehende Übereinstimmung der Resultate beider Versuchsarten, obwohl in den Hauptversuchen das laute Nachsingen nur gelegentlich vorkommt, führt zu der Vermutung, daß die Fehler nicht etwa bei der einen Art (den Nachsingenversuchen) ganz auf peripher-motorische Einflüsse zurückzuführen sind, sondern bei beiden Arten durch die gleiche Ur-

sache, eben die Modifikation bei der inneren Reproduktion zu erklären sind.

Endlich bleibt uns noch eine Frage zu beantworten: wie kommt es, daß die Substitution geläufiger Intervalle an Stelle ungeläufiger, deren Übergangserlebnisse qualitativ ganz verschieden sind, auch bei gut musikalischen Vpn. auftrat (erste Versuchsgruppe), welche in mittleren Regionen Intervalle fehlerfrei beurteilen? Hier müssen wir uns daran erinnern, daß die hohe Lage der Töne und die ungewohnte Klangfarbe in dieser Region die Beurteilung sehr erschwerten. Infolgedessen dauerte das Urteil längere Zeit als sonst, besonders bei ungeläufigen Intervallen, und da die letzteren überhaupt schneller vergessen werden, so mußte die Verlängerung der Urteilszeit hauptsächlich die ungeläufigen Schritte beeinträchtigen.

Alle die eben, hauptsächlich an der 3 gestr. Oktave, beobachteten Erscheinungen finden wir in der 4 gestr. Oktave wieder, zum Teil im stärkeren Maße, nimmt doch die Gesamtzahl der Fehler in dieser Region bedeutend zu. Ich möchte aber die 4 gestr. Oktave besonders besprechen, da sich hier manche Tatsachen gezeigt haben, welche den geschilderten gegenüber auffallen. Und zwar sind es die folgenden:

1. Einige Beobachter (HARTMANN, SACHS, ALBIN), welche die Intervalle in der 3 gestr. Oktave noch recht gut beurteilt haben, geben in der 4 gestr. Oktave mehr falsche Urteile ab, als andere Vpn., die in der 3 gestr. Oktave nicht dieselbe Fertigkeit im Erkennen von Intervallen zeigten.

2. Manche Intervalle, welche in der 3 gestr. Oktave stets am besten beurteilt worden sind, weisen in der 4 gestr. Oktave beinahe die größte Fehlerzahl auf; so die Oktave und die gr. Sexte (siehe Tabelle IV).

3. Diese Intervalle sind häufig mit den nächstliegenden verwechselt worden, deren Übergangserlebnis viel ungeläufiger ist, als das der vorgelegten. So ist z. B. die Oktave 17,5 mal für gr. Septime, Quinte 5,5 mal für Tritonus erklärt worden, was merkwürdig genug ist, da in der 3 gestr. Oktave (bis auf 2 Ausnahmen) nur Verwechslungen der umgekehrten Art vorgekommen sind.

4. Die Verwandlung leichter Schritte in schwere, ist vorzugsweise bei Intervallen zu beobachten, wo der obere Ton

auf die Tonhöhen g^4 , a^4 , . . . d^5 fällt. Die Tabelle IX von Vp. HARTMANN läßt die genannten Fälle leicht übersehen. In der Vertikalreihe links stehen die Namen der gegebenen Intervalle; in den Kolumnen rechts sind die angegebenen Intervalle innerhalb der 4 gestr. Oktave notiert. + bedeutet richtig; statt — ist die betreffende Verwechslung angegeben.

Wir sehen die Terz $g-h$ mit kl. Terz, die Quarten $e-a$, $g-c$ mit gr. Terz, die Quinte $e-h$ mit Tritonus, die kl. Sexten $e-c$ mit Quinte verwechselt. Für kl. Septime, gr. Septime und Oktave sind fast ausschließlich die kleineren Schritte bis zur gr. Sext substituirt worden. Besonders auffallend sind die Verwechslungen der Oktave, welche in zwei, durch ein größeres Zeitintervall voneinander getrennten Serien die gleichen bleiben. h^3-h^4 ist für gr. Septime, c^4-c^5 für kl. Septime, d^4-d^5 für gr. Sexte erklärt worden.

Zu diesen Beobachtungen, die wir außer bei HARTMANN auch bei anderen Vpn. wiederfinden (vgl. Tabelle von Vp. SACHS), kommen noch andere hinzu, nämlich, daß Vpn. mit absolutem Tonbewußtsein Tonhöhen von a^4-d^5 für zu tief erklärten. Bei kl. Sexte e^4-c^5 war Vp. MÜLLER schwankend, ob nicht $e-h$ vorläge. Bei Tritonus f^4-h^4 bemerkt er: „ h erscheint zu tief“; bei gr. Sexte c^4-a^4 und kl. Septime h^3-a^4 : „ a zu tief“; a^4 und h^4 findet er noch mehrmals um eine Idee vertieft. Endlich hat er d^5-d^4 als $cis-d$ beurteilt und e^5 dreimal für d , einmal für „ es “ gehalten. Bei Vp. BÖTTCHER scheint eine Vertiefung bei c^5 (zweimal als h) und d^5 (als c beurteilt) einzutreten. Vp. Dr. v. HORNBOSTEL hält ein h^4 für h mit a -Charakter, h^4-c^5 für $a-b$, f^4-c^5 für $f-h$ oder $f-a$; d^5 für h ; c^5 für einen Ton zwischen a und h . Vp. Dr. ABRAHAM beurteilt a^4 manchmal als gis , c^5 in den meisten Fällen als h .

Es sind also wiederum Fehler und Verstimmungen da zu beobachten, wo der höhere Ton des gegebenen Schrittes am Ende der viergestrichenen Oktave liegt.

Endlich merkte ich bei gelegentlichem Nachsingen von Intervallen dieser Region, wie an mir selbst, so auch an manchen Vpn. die Tendenz den höheren Ton zu tief nachzusingen.

Alle diese Tatsachen führten mich zu der Hypothese, daß die wahrgenommenen Tonhöhen in der zweiten

Hälfte der viergestrichenen und in der fünfgestrichenen Oktave von dem abweichen, was man der Schwingungszahl nach erwarten sollte. Diese Annahme ist so neu und auffallend, daß ich zuerst mich vergewisserte, ob nicht die Töne in dieser Region stets zu tief gestimmt worden sind. Diese Befürchtung erwies sich aber nach wiederholter Prüfung als unbegründet, denn die betreffenden Töne gaben mit den gleichnamigen Tönen der dreigestrichenen Oktave stets schwebungsfreie Oktaven. Auch waren die richtigen Differenztöne da. Überdies wurden dieselben Töne $a^4 \dots c^5$ an denselben Tagen von manchen Vpn. falsch, von anderen aber ganz richtig aufgefaßt.

Es bleibt also die frühere Annahme wahrscheinlicher, daß von etwa g^4 an die in der mittleren Skala allgemein gültigen Beziehungen zwischen der Schwingungszahlenreihe und der Tonhöhenreihe gestört sind. Und zwar ist nach den begangenen Verwechslungen zu erwarten, daß die Abweichung der einen Reihe gegen die andere zunächst nur sehr gering ist, dann fortwährend wächst, bis sie einen halben Ton, dann einen ganzen Ton und auch größere Beträge erreicht; z. B. scheint bei Vp. HARTMANN h^4 etwa um eine kl. Sekunde, c^5 um eine gr. Sekunde, d^5 um eine kl. Terz gegen die zu erwartende Höhe nach der Tiefe zu verschoben zu sein (siehe Tab. IX)

Die eben mitgeteilten Fälle allein genügen aber keineswegs, um die Annahme einer Tonhöhenverschiebung zu rechtfertigen, denn es handelte sich bis jetzt meist um Intervalle, nicht um einzelne Tonhöhen. Ich mußte die Hypothese auf andere Weise zu bestätigen suchen. Wirklich liefs sich eine Bestätigung in Versuchen¹ erzielen, bei denen die Vpn. aufgefordert wurden, einzelne Töne der 4- und 5gestr. Oktave nachzusingen. Ich benutzte dieselben Orgelpfeifen, wie in den Hauptversuchen und bat die Vpn. der ersten Versuchsart an den neuen Versuchen teilzunehmen. Leider waren einige von ihnen nicht mehr in Berlin, andere durch eigene Arbeit zu sehr in Anspruch genommen, so daß ich

¹ Zu den Versuchen hat mir Herr Dr. KÖHLER geraten, welcher unabhängig von mir auf dieselbe Vermutung kam.

nur mit 5 Vpn. arbeiten und auch mit diesen nur eine geringe Zahl von Versuchen machen konnte. Andere Beobachter heranzuziehen unterliefs ich, weil es mir zunächst nur auf den Vergleich mit meinen Hauptversuchen ankam und weil für eine ausgedehntere Untersuchung der Frage das Verfahren zu primitiv war. Die von der Vp. nachgesungenen Töne wurden nämlich nur an den im Institut vorhandenen KÖNIGSchen Stimmgabeln (chromatische Leiter c^2-c^3 , diatonische c^3-c^4) geprüft, welche wegen ihrer geringen Anzahl Unterschiede von weniger als einem halben Ton nur schätzungsweise erkennen lassen. Die Vpn. selbst und ich haben die feineren Abweichungen von den Halbtönen zu bestimmen gesucht, wodurch in der Tabelle X Bezeichnungen entstanden, wie $+_t$ („der richtige Ton“ aber etwas zu tief) oder $a-b$ (ungefähr in der Mitte zwischen a und b liegend) usw. Die Vpn. waren über den Zweck der Versuche, sowie über ihre Täuschungen beim Nachsingen nicht unterrichtet; sie halfen mir nur die Abweichung des von ihnen gesungenen Tones von dem Stimmgabelton, den ich als den nächstliegenden erkannt hatte, genauer zu bestimmen.

Die Tabelle X zeigt wie die Tonhöhen $d^4 \dots a^5$ von jedem Beobachter nachgesungen worden sind. Sie zeigt ferner, daß die Tonhöhenverschiebungen je nach dem Individuum in verschiedener Höhe einsetzen. So sind bei SACHS schon e^4 und f^4 eine Spur vertieft; fis^4 , g^4 , a^4 erscheinen um einen halben Ton tiefer, h^4 bisweilen schon um einen Ganzton, c^5 um eine gr. Sekunde oder kl. Terz. Von d^5 an wird sein Nachsingen völlig falsch. Meistens sang er für eine gegebene Tonhöhe oberhalb von c^5 den Ton a ; wahrscheinlich aus dem Grunde, daß er diese Tonhöhe besonders sicher absolut reproduzieren konnte. Bei Vp. ALBIN beginnt die Vertiefung auch ziemlich früh; es kommen aber bis a^4 Fälle richtigen Nachsingens vor, die Vertiefung beträgt bis a^5 einen halben Ton, während bei Vp. SACHS h^4 und c^5 schon um einen Ganzton verschoben sind. Von f^5 ab wird auch bei Vp. ALBIN das Nachsingen ganz unregelmäßig. Bei Vpn. HARTMANN und RUPP beginnt die Vertiefung bei a^4 ; bei dem ersteren sehen wir aber schon d^5 um größere Beträge verschoben, während die Verstimmung bei Vp. RUPP bis f^5 vorwiegend einen Halbton be-

Tabelle X.

Nachsingen von Einzeltönen in der 4 u. 5gestr. Oktave.

a, gis usw. = Töne, die statt des richtigen Tones gesungen worden sind.

+ = richtig,

+t = etwas zu tief,

a--d = zwischen den Tönen *a* und *d*.

	Versuchs- personen→	SACHS	ALBIN	HARTMANN	RUPP	REGENER
	Die ge- gebenen Töne					
1.	<i>d</i> ⁴	++t+	++t	+	+	—
2.	<i>e</i> ⁴	+t <i>dis, dis, dis</i> ^h	+t	+	++	+
3.	<i>f</i> ⁴	+++ <i>e-f</i>	+t, <i>e, e</i>	++	+t	+++
4.	<i>fis</i> ⁴	<i>f, f, f, f</i>	+, <i>f</i>	+t +t +t	<i>f</i>	—
5.	<i>g</i> ⁴	<i>fis, fis, fis</i>	+ +t, <i>fis</i>	+++	+	++
6.	<i>a</i> ⁴	<i>gis, gis, gis</i> <i>gis, gis, g</i>	<i>gis, gis</i>	<i>gis, gis, gis</i>	<i>gis</i>	+++ +t
7.	<i>b</i> ⁴	<i>a, a, a</i>	+t <i>a</i>	<i>a, a, a</i>	<i>a</i>	+++ <i>a-b</i>
8.	<i>h</i> ⁴	<i>b, a-b, a-b,</i> <i>a</i>	<i>b, b, b</i>	<i>b, b, b</i>	<i>b, b, b</i>	+t +t, <i>b-h</i>
9.	<i>c</i> ⁵	<i>h, b, b, a, a</i>	<i>h, h</i>	<i>h, h, b-h</i>	<i>h</i>	+++ +t +t
10.	<i>d</i> ⁵	<i>a, a, a, a</i>	<i>cis, c, c</i>	<i>b, a-b, a</i>	<i>cis-d, cis</i>	+, +t, +t, +t, +t <i>a</i>
11.	<i>e</i> ⁵	<i>b, a, a, a</i>	<i>d, d, h</i>	<i>h, b, g</i>	<i>dis, d</i>	+t, <i>dis, h,</i> <i>b-h, b, b</i>
12.	<i>f</i> ⁵	<i>a, gis-a</i>	<i>h, ht, b</i>	<i>b</i>	<i>e-f</i>	<i>c, c, h, b, b</i>
13.	<i>fis</i> ⁵	<i>a, h</i>	<i>c, b</i>	<i>a, f</i>	—	—
14.	<i>g</i> ⁵	<i>a, a</i>	<i>c, b</i>	<i>b, b</i> ^h	<i>e</i>	<i>b</i>
15.	<i>a</i> ⁵	<i>a</i>	<i>gis</i>	—	<i>f</i>	<i>e, d</i>

trägt. Der Verschiebungsbetrag bei Fr. REGENER endlich ist gering und war von a^4-d^5 zu konstatieren. Von e^5 an wird ihr Nachsingen schon unregelmäßig.

Diese bei Individuen mit normalem Gehör in hohen Regionen beobachtete Störung der Parallelität zwischen Tonhöhe und Schwingungszahl ist analog der in pathologischen Fällen auch in mittleren Oktaven wiederholt beobachteten, welche als pathologisches „Falschhören“ bezeichnet wird. Zum Unterschied von den pathologischen, wollen wir unsere Fälle, als solche „normalen Falschhörens“ bezeichnen.

Man könnte diese Tonhöhenverschiebungen dadurch zu erklären suchen, daß das Nachsingen so hoher Töne an sich besonders schwer sei. Dagegen liegen aber schwere Bedenken vor: Erstens, haben die Vpn. kaum Schwierigkeiten im Nachsingen von Tönen wenigstens der 4 gestr. Oktave gehabt, trotzdem das Falschhören bei einigen von ihnen schon in Kraft getreten war.¹ Alle Beobachter gaben übereinstimmend zu Protokoll, daß das Nachsingen in dieser Region leicht, unmittelbar geschehe und daß sie sicher seien, richtig nachgesungen zu haben. So bemerkte Vp. SACHS zu a^4 „ganz sicher“, zu b^4 „ziemlich leicht“, bei h^4 „leicht“, bei c^5 zweimal „sicher“, einmal „unsicher“. Erst bei d^5 wurde ihm das Nachsingen schwierig.

2. Bei allen Vpn. finden wir die Beobachtung, daß das Nachsingen unmittelbar geschieht, ohne daß eine Übertragung in die Mittellage nötig wäre. So schreibt RUPP: „Ich bin mir nicht bewußt den Ton vor dem Singen in die Falsetoktave übertragen zu haben“. Ferner finden wir bei Vp. SACHS die Bemerkung, daß Übertragung nur bei den ersten Versuchen nötig war; später macht er wiederholt folgende Aussagen: „Das Nachsingen geschieht ohne weiteres, ohne Übertragungen“; „wie viel Oktaven dazwischen liegen, davon habe ich niemals die geringste Vorstellung“ und weiter: „Eine Übertragung in die tieferen Oktaven findet nicht statt, höchstens hat man den Eindruck, daß man eine Oktave tiefer singt“. Das gilt aber in gleicher Weise für jede Oktave, die höher als das Gebiet

¹ Worin aber die Schwierigkeit des Nachsingens von Tönen der 5 gestr. Oktave besteht, werden wir weiterhin kennen lernen.

der menschlichen Stimme liegt; und da keine Fehler im Nachsingen der 3- und Anfang der 4gestr. Oktave gemacht worden sind, so ist nicht einzusehen, welche Schwierigkeit plötzlich in der Mitte der 4gestr. Oktave auftreten sollte.

3. Da das Nachsingen in der tieferen Oktave vor sich geht, ist nicht einzusehen, weshalb die Schwierigkeit nicht auch einmal dahin wirkt, zu hoch nachzusingen, zumal die dünne, stechende Klangfarbe eher zu einer Erhöhung veranlafste.

4. Dieselben Tonhöhenverschiebungen waren auch in Fällen, wo nicht nachgesungen wurde, zu beobachten wie a) bei Bestimmung absoluter Tonhöhen durch Vpn. HORNBOSTEL, MÜLLER, BÖTTCHER und ABRAHAM, wie ich schon erwähnt habe, wie endlich b) bei meinen Hauptversuchen, wo ebenfalls die gegebenen sukzessiven Intervalle nicht nachgesungen wurden und doch die Verwechslungen in der zweiten Hälfte der 4gestr. Oktave auf Tonhöhenverschiebungen der gekennzeichneten Art hinweisen.

Durch das „normale Falschhören“ wird erst die Tatsache verständlich, daß geläufige Intervalle, besonders Oktave und gr. Sexte, welche in der 3gestr. Oktave auch von weniger musikalischen Vpn. beinahe fehlerfrei beurteilt werden, in der 4gestr. Oktave so viele und so überraschende Verwechslungen aufweisen.

Denn der höhere Ton der Oktave (h^3-h^4 , c^4-c^5 , d^4-d^5) fiel ja bei den meisten Vpn. in das vom normalen Falschhören schon getroffene Gebiet; ebenso bei der gr. Sexte (c^4-a^4 , d^4-h^4 und g^4-e^5). Infolgedessen wurde oft die Oktave als grofse Septime oder kl. Septime, die gr. Sexte als kl. Sexte gehört; bei „subjektiv“ richtigem Urteil mußten sich also in solchen Fällen Resultate ergeben, die wie eine Substitution geläufiger Intervalle durch ungeläufige aussehen. Die Fehlerzahlen der 4gestr. Oktave liefsen schon vermuten, bei welchen Vpn. das normale Falschhören besonders früh beginnt, denn manche Beobachter zeigten einen sehr grofsen Zuwachs von Verwechslungen in der 4gestr. Oktave im Vergleich zu der 3gestr., so Vp. SACHS — 47,5 Fehler gegen 11 der 3gestr. Oktave; Vp. HARTMANN — 40 gegen 1,4; Vp. ALBIN — 17 gegen 4; auch war zu erwarten, daß z. B. bei Fr. REGENER

das Falschhören erst spät beginnt, da sie nur 9 Verwechslungen in der 4 gestr. Oktave hat gegen 5 der 3 gestr. Dagegen war für mich ziemlich unerwartet, daß bei Vp. RUPP die Tonhöhenverschiebung ziemlich tief (bei a^4) beginnt, während er in der 4 gestr. Oktave nur 4,5 Verwechslungen hat.¹

Hierzu ist allgemein zu bemerken, daß eine volle Parallelität der Resultate beider Versuchsreihen schwer möglich ist, da beim Intervallurteil noch viele Faktoren wirksam sind, welche beim Nachsingen einzelner Töne hinwegfallen. Im folgenden habe ich deshalb solche Faktoren und die Wirkungen, welche sie hervorrufen dürften, anzugeben versucht:

1. Es ist zu erwarten, daß in Fällen, wo die subjektive Verschiebung der Tonhöhe weniger, als einen halben Ton beträgt, das Intervall sich öfters im Sinne des geläufigeren ändert; wenn also z. B. Quinte e^4-h^4 objektiv gegeben und die Tonhöhe für h noch nicht um einen halben Ton verschoben ist, so kann noch das „richtige“ Urteil Quinte abgegeben werden, während Tritonus f^4-h^4 unter denselben Bedingungen schon in Quarte verwandelt wird. (Solche Fälle bei Vpn. ALBIN, RUPP, HARTMANN).²

¹ Verwechslungen in der 4 gestr. Oktave von:

Dr. RUPP:				Fr. REGENER:			
Aufsteigend		Absteigend		Aufsteigend		Absteigend	
Gegeben	Geurteilt	Gegeben	Geurteilt	Gegeben	Geurteilt	Gegeben	Geurteilt
Tr $f-h$	q	t $d-h$	s	q $c-f$	q od. Q	t $g-e$	t od. Sk
O $d-d$	Sp od. O	Sp $e-f$	sp	s $fis-d$	t	T $a-f$	t
Sp $f-e$	T			S $g-e$	O	Q $g-c$	O
						Q $h-e$	O od. Q
						s $d-fis$	S
						s $e-e$	Q
						O $d-d$	N od. Okt.

² Diese Erscheinung legt den Gedanken nahe, daß die Zone, innerhalb deren die Schritte bei Verstimmung noch die gleichen zu bleiben scheinen, um die geläufigen Intervalle weiter ist, als um die ungeläufigen; z. B. wird der Quintenschritt bei fortwährender Verstimmung noch lange als Quinte beurteilt, während der Tritonus schon bei ganz geringer Verstimmung zur Quarte oder Quinte wird. (Vgl. GILMAN S. 15.)

2. Erreicht die Verstimmung den Betrag eines Halbtones, so kommt offenbar alles darauf an, was für ein Intervall dabei resultiert. a) Durch Substitutionserscheinungen kann unter Umständen eine Tonhöhenverschiebung von zu großem Betrag vorgetauscht werden: Wenn z. B. gr. Septime c^4-h^4 gegeben ist, wo h um einen halben Ton vertieft ist, also eine kl. Septime gehört wird, so kann die ungeläufige kl. Septime in gr. Sexte übergehen; so ist bei Vp. SACHS c^4-h^4 stets als gr. Sexte beurteilt worden, obwohl er die Tonhöhe h^4 nur einmal als a nachgesungen hatte, sonst immer als b , $a-b$, und ein ähnlicher Fall liegt wohl bei Vp. HARTMANN vor, welcher die Oktave c^4-c^5 für kl. Septime erklärt, während c^5 von ihm noch als h , $b-h$ nachgesungen worden ist.

b) Die Substitution kann aber auch im entgegengesetzten Sinne wirksam werden. So kann es vorkommen, daß z. B. eine Oktave c^4-c^5 , deren höherer Ton in das Gebiet des normalen Falschhörens fällt, doch richtig als Oktave beurteilt wird, weil die gr. Septime, die wegen des Falschhörens zunächst statt der Oktave im Bewußtsein auftritt, der Tendenz weicht, sich im Gedächtnis in ein geläufigeres Intervall, im vorliegenden Fall also in die Oktave zu verwandeln. Entsprechendes gilt von der Quinte, wenn sie als Tritonus gehört wird. Ein Beispiel dieser Art liegt möglicherweise in der Tabelle von Vp. ALBIN vor, der d^4-d^5 noch richtig als Oktave beurteilt, trotzdem das Falschhören bei d^5 bereits in Kraft getreten ist. Besonders dieser Punkt (sowie auch der nächstfolgende) wird zur Erklärung für die Tatsache dienen können, daß wie oben erwähnt, Vp. RUPP in der 4gestr. Oktave nur 4,5 Fehler hat, obwohl er schon bei a^4 Tonhöhenverschiebung zeigt.

3. Endlich möchte ich noch darauf hinweisen, daß ein Intervallurteil unter Umständen völlig richtig sein kann, wenn beide Tonhöhen des vorgelegten Schrittes verschoben sind, nämlich, wenn sie beide um ungefähr denselben Betrag von der zu erwartenden Tonhöhe abweichen. Das kommt oft vor bei engen Intervallen, weshalb diese durch das Falschhören viel weniger beeinträchtigt werden, als die weiten. So sind die kl. Sekunde h^4-c^4 , gr. Sekunde a^4-h^4 , kl. Terz a^4-c^5 häufig trotz des Falschhörens, richtig beurteilt worden. (Tab.

HARTMANN, SACHS, ALBIN, vor allen Dingen aber RUPP.) Bei dem letzteren nimmt eben das Falschhören mit der Höhe so wenig zu — noch in der Mitte 5gestr. Oktave beträgt es nur einen halben Ton — dafs die beiden Tonhöhen eines engen Intervalls im allgemeinen um annähernd denselben Betrag verschoben sind.

Mit diesen Betrachtungen hoffen wir gezeigt zu haben, inwieweit wir berechtigt sind, das normale Falschhören für die Verwechslungen der 4gestr. Oktave verantwortlich zu machen und inwiefern diese durch andere Tendenzen zu erklären sind. Wir betonen noch einmal, dafs die Verwechslungen in dieser Region durch die Superposition zweier Wirkungen bedingt sind, welche zum Teil nach der gleichen, zum Teil nach entgegengesetzten Richtungen tendieren: einmal eben durch das „normale Falschhören“, welches in der zweiten Hälfte der 4gestr. Oktave zur Geltung kommt und zweitens, durch die Tendenz, ungeläufige Schritte durch geläufige zu ersetzen. Diese Tendenz behauptet sich noch stärker, als in der 3gestr. Oktave, da die hohe Lage dem Intervallurteil gröfsere Schwierigkeiten bietet und da infolgedessen noch längere Zeit zur Nachprüfung braucht, so dafs die Modifikation ungeläufiger Schritte im Gedächtnis sehr begünstigt wird.

Zu den eben geschilderten Erscheinungen kommen noch weitere hinzu, sobald wir das Gebiet der 5gestr. Oktave betreten.

1. Erstens hinsichtlich der Tonhöhe. Betrachten wir wiederum die Tabelle X, welche die Resultate des Nachsingens einzelner Töne enthält, so sehen wir, dafs bei c^5 , d^5 . . . wie in der 4gestr. Oktave auch im ganzen noch regelmäfsige Verschiebungen der Tonhöhen stattgefunden haben, welche je nach dem Individuum eine kl. Sekunde, gr. Sekunde oder kl. Terz betragen. Bei fortschreitender Erhöhung der Töne aber verschwinden allmählich die beobachteten Regelmäfsigkeiten im Nachsingen: Töne gleicher Frequenzzahl werden einmal als h , ein anderes Mal als g gesungen, Töne verschiedener Frequenzzahl dagegen werden gleich nachgesungen (Vp.S.). Die Beobachter sind bisweilen ganz ratlos, welche Tonhöhe sie einem gegebenen Ton „zuordnen“ sollen, denn alle vorgestellten Tonhöhen scheinen zu den gegebenen zu passen. Dafs es aus

diesem Grunde schwer wird, Töne der 5 gestr. Oktave nachzusingen, betonen alle Beobachter: „Ich glaube“ schreibt Vp. SACHS, „dafs der gehörte Ton (d^5) gerade die Grenze bildet“. Bei fis^5 lesen wir: — (und dabei wird klar, was Vp. mit „Grenze“ meint) — „der Ton lag über der Grenze, innerhalb derer ich die Töne unmittelbar, leicht nachsinge; ich mufs mich hier mit dem gehörten Ton gleichsam erst bekannt machen, mufs ihm erst eine Stellung geben, ihn einreihen und dazu ist einige Zeit erforderlich; erst dann ist überhaupt die erste Spur von Sicherheit da“. Ferner Vp. RUPP (gegeben e^5 , gesungen dis) „ich hatte zuerst gar nicht den Eindruck einer bestimmten Höhe; ich wufste, dafs es ein sehr hoher Ton ist. Aber es war so, wie wenn ich ein e oder i sage: ich kann es in jeder Höhe sagen. Ich war überrascht, als ich dann beim Nachsingen doch den Eindruck hatte, der gesungene Ton stimmt mit dem gegebenen überein, paft zu ihm. Ich hatte wieder fast automatisch nachgesungen und kaum herumprobiert“. Am häufigsten wurde eine Tonhöhe für passend erklärt, welche unmittelbar oder kurz vorher gesungen oder angegeben worden war [Perseverationstendenz, vgl. besonders bei SACHS (a)]. In meinen Hauptversuchen trat diese Schwierigkeit der Zuordnung bestimmter Tonhöhen, sowie die Perseveration von Tonhöhen, die vorher schon vorgekommen waren, bei Bestimmung der absoluten Tonhöhen durch dafür veranlagte Vpn. besonders deutlich hervor.¹ So sagte Dr. ABRAHAM, als ich ihm das Intervall e^5 — a^5 zur Beurteilung vorgelegt hatte: „Der tiefere Ton etwa h^4 oder c^5 ; der obere wurde als a^5 , b^5 , h^5 , c^5 vorzustellen versucht: Mit grossem Erfolg.“ Ein anderes Mal: (Gegeben e^5 — c^6) „der tiefere Ton ca. d^5 , der höhere wurde als c , cis , d , e vorgestellt.“ Die Bestimmung der Tonhöhen wird in der 5 gestr. Oktave bei sämtlichen Vpn. mit absolutem Tonbewusstsein schon ganz unsicher (HORNPOSTEL, MÜLLER, BÖTTCHER), und von f^5 an meistens ganz falsch, und zwar

¹ Die gleich anzuführenden Beispiele darf ich deshalb in einer Reihe mit dem Nachsingen einzelner Töne stellen, weil Herr Dr. ABRAHAM wiederholt betonte, er hätte „keine Einheitsauffassung zwischen den beiden Tönen“ (also kein Übergangserlebnis). „Das Intervall wird erst aus den absoluten, wenn auch sehr unsicheren Tonhöhen erschlossen.“ Dasselbe bei Vp. MÜLLER und vielfach bei Fr. BÖTTCHER.

häufig eben so, daß eine Beharrungstendenz für bestimmte Tonhöhen prävaliert; z. B. für die Tonhöhe h in der Reihe von Dr. ABRAHAM, welcher ich die obigen Beobachtungen entnommen habe. Ein weiteres Beispiel von Perseveration der Tonhöhen führe ich sogleich noch an.

2. Aufser der Perseverationstendenz für einzelne Tonhöhen machte sich in der 5 gestr. Oktave eine solche auch für die Schritte selbst geltend, indem der Eindruck eines bestimmten Intervalls während einer ganzen Reihe von Versuchen wiederkehrte. Wurde z. B. $c^5 - e^5$ als gr. Terz erkannt, und gab ich darauf eine Quarte $g^5 - c^6$, so wurde diese auch für gr. Terz erklärt, das nächstfolgende Intervall wieder usw. Manchmal gelang es mir, die Perseverationswirkung dadurch zu zerstören, daß ich ein Intervall angab, das sicher als „Nicht-Terz“ bezeichnet werden konnte, bisweilen aber konnte auch durch dieses Mittel die Täuschung nicht beseitigt werden. Übrigens perseverierten nicht nur Eindrücke der richtig beurteilten Schritte, sondern auch häufig solche der falsch beurteilten.

Die Perseveration von Intervallen kam bei sämtlichen Vpn. vor — die individuellen Unterschiede waren äußerst klein (die geringste Beharrungstendenz dieser Art zeigen die Vpn. HENTSCHEL und LÖW). Vier Beispiele von Perseveration aus den, in der 5 gestr. Oktave gegebenen Reihen mögen das Gesagte verdeutlichen (Tabelle XI). In der aufsteigenden Reihe von Vp. BRAUN perseveriert die Oktave (7 Urteile aus 12), in der absteigenden von Vp. SCHLUSSER — die kl. Terz (auch 7 Urteile aus 12). Ähnliche Fälle finden sich auch bei anderen Vpn.; so perseverieren bei Vpn. SACHS und HARTMANN in bestimmten Reihen die Sekunden, bei Dr. RUPP die gr. Sexte, bei Vp. GOLDSTÜCKER die kl. Terz usw. Das sind Beispiele für die Perseveration geläufigerer Intervalle; relativ sehr selten ist die Beharrungstendenz bei ungeläufigen Schritten, wie im Beispiel 3 (Vp. MISCH), wo die gr. Septime perseveriert. Die Vp. merkte das selbst und schrieb nach den 3 letzten Versuchen nieder: „Alle Intervalle klingen wie große Septimen“. Auch andere Vpn. beobachteten häufig, daß sie zu oft ein und dasselbe Intervall angaben; indessen konnten sie nichts anderes in die gegebene Tonfolge hineinhören. So sagte Vp. HARTMANN, nachdem er eine Reihe von Sekundenurteilen ab-

Tabelle XI.

Perseveration von Intervallen.
 ö gestrichene Oktave. + richtig; — falsch.

I. Ffl. BRAUN Aufsteigend		II. Vp. SCHLÜSSER Absteigend		III. Vp. MISCH Aufsteigend		IV. Vp. v. HORNPOSTEL Aufsteigend	
Gegeben	Geurteilt	Gegeben	Geurteilt	Gegeben	Geurteilt	Gegeben	Geurteilt
1. $e-c$	O od. S —	$e-f$	sk —	$f-c$	q —	$e-c$	kl. Dec ($e^n-g^n+x^2$) —
2. $h-d$	T od. Sk —	$h-e$	Sk —	$e-h$	s —	$h-d$? t ($e-g$) Perseveration +
3. $c-a$	S +	$e-c$	t —	$c-e$	Sp —	$g-e$	1. Ton etwa <i>dis</i> ? 2. Ton geräuschartig
4. $d-c$	O —	$g-e$	t +	$e-g$	t +	$d-c$	N. Ganzton + n O ? ? ?
5. $e-c$	S —	$g-c$	Q +	$c-g$	O —	$d-d$	t + n O; unbestimmt; 1. Ton e^n od. f^n ; 2. g^n+x^n
6. $d-d$	O +	$a-c$	t —	$c-a$	N —	$e-c$	q od. Q ? ? Intervalleindruck primär; n-fache Oktaven- weiterung
7. $c-h$	O od. Sp ±	$c-e$	t —	$e-c$	Sp —	$c-h$? ? Tonfarbenunterschied —
8. $g-h$	q —	$fis-c$	t —	$c-fis$	Sp —	$g-h$	T ($g-h$) Terzeindruck; 2. Ton + schmerzhaft
9. $c-g$	O —	$c-c$	s —	$c-c$	Dz od. O ±	$c-g$	t ? ($e-g$) merkwürdig, diese Perseveration!
10. $e-f$	sk +	$c-f$	t —	$f-c$	Sp od. O —	$e-f$	sk ($e-f$) +
11. $c-f$	O —	$d-d$	Dz od. O ±	$d-d$	Sp —	$c-f$? —
12. $c-c$	O +	$h-f$	t —	$f-h$	Sp —	$c-c$	Sk od. t + n O ($e-fis+x$ O) —

gegeben hatte: „Sicher ist eine Beharrungstendenz vorhanden!“ Und eine ähnliche Beobachtung finden wir auch bei Dr. von HORNPOSTEL: „Merkwürdig, diese Perseveration!“ (Beispiel 4). Die Reihe von Dr. v. Hb. ist in mancher Hinsicht interessant. Einmal weist sie auf eine Perseveration des Schrittes „kl. Terz“ hin, ferner auf eine Perseveration der Tonhöhen (oder Tonnamen?) „e“ und „g“, welche die Vp. dem zu Anfang gegebenen Intervall beigelegt hat. Endlich zeigt sie uns eine neue Tatsache, die auf das Erkennen von Intervallen in der 5 gestr. Oktave von bedeutendem Einfluß war.

Das ist 3. die rasche Veränderung der Klang- bzw. Tonfarbe mit zunehmender Schwingungszahl¹, die besonders für Töne oberhalb f^4 gilt. Diese bedeutenden Unterschiede in der Klangfarbe verleiteten manche Vpn. zu der Behauptung, daß die Intervalle oktavenweitert seien. Besonders oft finden wir diese Behauptung bei Dr. v. Hb. in der oben erwähnten Reihe (siehe Anmerkungen Tabelle XI). Von seinen Beobachtungen sind folgende sehr interessant: Zu Versuch 2 (Geg. t^5) „Keine Ahnung. Eindruck $e-g$ (Terz), offenbar infolge von Perseveration. Der zweite Ton deutlich schärfer, dünner; Unterschied der Tonfarbe, nicht eigentlich der Tonhöhe.“ Zu Versuch 3: (Geg. S^5) „? ebenso; der Tonfarbenunterschied noch viel größer als bei Vers. 2. Der erste Ton noch tonartig gefärbt (etwa dis), der zweite Ton völlig geräuschartig („dünn Zischen“).“ Zu Versuch 7: „(Geg. Sp^5)? erster Ton noch tonartig (e oder f oder dazwischen?); zweiter „Ton“ nur scharfes Zischen. Keinerlei musikalischen Intervalleindruck, nur Tonfarbenunterschied.“ Ähnliche Aussagen machen auch andere Vpn. So lesen wir bei Dr. ABRAHAM: (Gegeben $f^5 - e^6$) „? Ziemlich große Distanz, aus der Tonfarbenverschiedenheit und Stärke erschlossen.“ Ferner bei Vp. Dr. RUPP. (Gegeben $f^5 - e^6$) „kl. Terz; da der zweite Ton im Verhältnis zum ersten sehr fein, pipsend ist, so vermute ich, daß das Intervall größer“. Vp. Gst. (Gegeben $e^5 - f^5$): „Die beiden Töne hatten verschiedene

¹ Auf diese Tatsache hat STUMPF schon im II. Band der Tonpsychologie (S. 537) aufmerksam gemacht, indem er sagt, daß die Tonfarbe „sich im allgemeinen parallel mit der Höhe, doch an den Grenzen des Tonreiches stärker und im übrigen schwächer als die Tonhöhe verändert“.

Klangfarbe, als ob sie aus verschiedenen Oktaven seien.“ Vp. Misch (gegeben a^5-c^6): „In Klangfarbe verschieden, in Tonhöhe fast gleich“ usw. Es sind so viele Aussagen über die Klangfarbe in dieser Region vorhanden, daß es nahe liegt, dieselbe als Hauptmerkmal der Töne in der 5gestr. Oktave anzunehmen. Ihre Charakteristik scheint dadurch erschöpft zu sein, daß man sie mit Dr. v. Hb. und anderen Vpn. als „zischend“, „pipsend“, wie „s klingend“ (Vp. SACHS)¹ „geräuschartig“, „scharf“, „fein“ bezeichnet.

4. Ähnliche Wirkung, wie die Klangfarbe hat auch die verschiedene, mit der Zunahme der Schwingungszahl abnehmende, Intensität hoher Töne ausgeübt; sie verhinderte bisweilen die Vpn., kleine Intervalle an Stelle weiter zu setzen, wie es die Tonhöhen nahelegten. So schreibt Vp. Hsch: „Die Intensität ist ein Hilfsmittel zum Erkennen großer und kleiner Intervalle“. „An Klangfarbe und Stärke das Intervall erkennbar“. Die Vpn. suchten von diesen Kriterien zu abstrahieren, es ist aber kaum in allen Fällen möglich gewesen. Daß es andererseits doch vielfach gelang, beweisen Urteile wie die folgenden: Vp. Hsch. (gegeben $\bar{f}is^5-c^5$): „Gr. Sekunde; die Intensität verschieden, war wohl ein großes Intervall“. (Gegeben Quinte c^6-f^5): „Kl. Sekunde; der erste Ton ist viel schwächer, darum schätzt man das Intervall größer, wie kl. Sekunde“. Ähnliche Aussagen bei Vp. Ht., L. und anderen Beobachtern.

Es ist schwer zu erwägen, in welcher Richtung und in welchem Betrag die genannten Faktoren das Urteil beeinflusst haben: Die Perseveration mag bisweilen „objektiv“ richtige Urteile begünstigen, wenn zufällig ein Intervall angegeben wird, welches in der betreffenden Reihe perseveriert. So dürften z. B. die Urteile Nr. 12 der Tabelle XI bei BRAUN (Beispiel 1), Nr. 2 bei Vp. Dr. v. Hb. (Beispiel 4) auf einem derartigen Zufall beruhen. Darüber aber kann kein Zweifel bestehen,

¹ Daß diese hohen Töne wie „s“, „ch“ klingen, hat KÖHLER (*Diese Beiträge* 6, S. 79–82) schon erwähnt und darauf aufmerksam gemacht, daß diese Konsonanten deutlich qualitative Abstufungen noch bei Schwingungszahlen zeigen, „wo man längst in jeden Ton jede Tonhöhe hineinhören kann“.

dafs die Perseveration im allgemeinen das Intervallurteil stört und dem Zufall einen grossen Spielraum bietet.

Urteile, welche auf Grund der Klangfarben und -Intensitätsunterschiede gefällt werden (siehe die Selbstbeobachtungen S. 125), sind keine eigentlichen Intervallurteile in dem Sinne, in welchem wir bisher von solchen gesprochen haben. Klangfarben und -Intensitätsunterschiede haben in der 5gestr. Oktave das Intervallurteil wohl vielfach als (immerhin ungenaue) Hilfskriterien unterstützt; waren diese Unterschiede eben sehr gering, so neigten die Vpn. zu den Urteilen kl. oder gr. Sekunde; waren sie etwas gröfser, so wurde der gegebene Schritt für kl. Terz erklärt, waren die Unterschiede endlich sehr gross, so nannte man eins der weiten Intervalle. Es ist selbstverständlich, dafs die Vpn. auf diese Weise bisweilen das richtige trafen, besonders bei engen Schritten; bei den übrigen aber führten die Klangfarben und -Intensitätsunterschiede nur zu der Angabe, der Schritt sei ein mittlerer oder ein grosser. Es ist unmöglich, im einzelnen zu verfolgen, auf welche Weise in jedem einzelnen Fall das Urteil entstanden ist. Sicherlich wird bei so viel verschiedenartigen Einflüssen das Intervallurteil immer mehr „zufällig“, besonders wenn wir in Betracht ziehen, wieviel Schwierigkeiten schon die Auffassung der einzelnen, das Intervall bildenden Tonhöhen bietet.

Wo beide Intervalltöne in die erste Hälfte der 5gestr. Oktave fallen, könnten immerhin noch richtige Intervallurteile im eigentlichen Sinn vorkommen, in der zweiten Hälfte aber sind solche wohl als zufällig zu betrachten. Dagegen scheinen zunächst die Zahlenresultate zu sprechen: Erstens nämlich ist die Zahl der richtigen Fälle in der 5gestr. Oktave nicht so gering, wie zu erwarten wäre (28 %); zweitens zeigt die Fehlerkurve der 5gestr. Oktave doch gewisse Regelmässigkeiten, indem sie bei geläufigen Intervallen einen Abfall, bei ungeläufigen eine Hebung aufweist (vgl. Fig. 1 S. 54). Was den ersten Punkt anbetrifft, so habe ich schon bei der Besprechung der Zahlenresultate darauf aufmerksam gemacht, dafs die meisten richtigen Urteile in die erste Hälfte der 5gestr. Oktave fallen, dafs ferner in der zweiten Hälfte die engen Intervalle am häufigsten richtig beurteilt worden sind, was zum Teil auf die geringen Klangfarben und Intensitätsunterschiede zurückzuführen ist.

Bei manchen Schritten aber in der zweiten Hälfte, besonders bei weniger geläufigen, sieht man schon deutlich, daß die richtigen Urteile Zufall sind, so bei der gr. Septime *f—e*, dem Tritonus *f—h*. Dafür spricht auch der geringe Unterschied in der Fehlerzahl des am besten und am schlechtesten beurteilten Intervalls. Aber auch die zweite Schwierigkeit wird beseitigt, sobald wir eine eigentümliche Tendenz, welche bei den meisten Vpn. zu beobachten war, ins Auge fassen: Nämlich die Tendenz, in eine gegebene Tonfolge, die wegen ihrer hohen Lage schwer zu bestimmen ist, irgendeinen Schritt hineinzuhören, welcher für die betreffende Vp. zu den geläufigsten gehört. Rechnen wir in der 5gestr. Oktave aus, wie oft ein jedes Intervall an Stelle eines anderen fälschlich gesetzt worden ist, so bekommen wir die Reihenfolge: Tritonus — 28,54; gr. Septime — 34,16; kl. Sexte — 42,3; kl. Septime — 54,7; gr. Terz — 61; gr. Sexte — 71,8; Quinte — 83,15; kl. Sekunde 89,32; Quarte — 91,26; Oktave — 116; gr. Sekunde 128,6; kl. Terz 133,2 (siehe die unterste Horizontale der Tabelle V). Wir entnehmen hieraus, daß alle geläufigen Intervalle sehr oft in das Gegebene hineingehört worden sind. Allein diese Tendenz ist nicht bei allen Beobachtern vorhanden; denn bei einigen von ihnen finden wir Abweichungen von dem für die anderen charakteristischen Verhalten. So ist z. B. die Quinte bei Vp. Mü., die Oktave bei Vpn. Gst., Rp., Rg. und L. relativ selten genannt worden. Und zwar ist zu beachten, daß in diese zweite Gruppe vorzüglich solche Beobachter gehören, deren Intervallurteile in anderen Regionen besonders gut und sicher waren (Mü., Gst., Rp., Rg.). Es liegt demnach die Erklärung nahe, daß für sehr geübte Vpn. auch die sonst ungeläufigeren Intervalle genügend eingeübt sind, um gelegentlich in das gewissermaßen „plastische“ Material dieser hohen Intervalle hineingehört zu werden und diese Tendenz wird besonders begünstigt werden dadurch, daß für diese geübten Beobachter die fremdartige Unsicherheit der Schritte in diesen Lagen mit den so wohlbekannten, sicheren Schritten Q, O, T, t usw. auffallend kontrastieren muß.

Mit den eben geschilderten Erscheinungen setze ich die individuellen Unterschiede in Zusammenhang, die ich hinsichtlich der Fehlerverteilung in der 5gestr. Oktave erwähnt habe (S. 61). Wir sahen

namentlich, daß geläufige Schritte, welche bei der Mehrzahl der Vpn. die besten Resultate ergaben, bei einigen Beobachtern relativ schlecht beurteilt worden sind. So bei Vp. Mü. die kl. Terz und Quinte, bei Vp. Br. die Quinte, bei Vp. Gst. die Oktave und Quinte, bei Vpn. Rp. und Rg. die Oktave. Vergleichen wir diese Ausnahmen mit den eben besprochenen, so merken wir, daß sie in vielen Fällen eine gewisse Analogie zeigen: Diejenigen Vpn., welche vermieden haben, bestimmte geläufige Intervalle in das gegebene Material hineinzuhören, haben dieselben auch häufig falsch beurteilt, während die anderen Vpn., welche dieselben oft hineinzuhören pflegten, sie auch besser beurteilten, als die übrigen Schritte: Bei Vp. Mü. ist die Quinte sehr selten für andere Intervalle genannt worden, bei Vp. Br. gleichfalls, bei Vpn. Gst., Rp. und Rg. gilt dasselbe für Oktave. Es gibt freilich Fälle, wo diese Parallele versagt (Vp. Gst. hinsichtlich der Quinte, Vpn. Br. und L. hinsichtlich der Oktave); da sie aber in so vielen Fällen besteht, auch in der 5gestr. Oktave, außer diesen letztgenannten Tendenzen noch viele andere Einflüsse das Urteil bestimmen, so liegt der Gedanke nahe, die Abweichungen in den Tabellen einiger Vpn. im Vergleich zu der Mehrzahl eben auf die Verschiedenheit der oben genannten Tendenzen — geläufige Intervalle hineinzuhören oder zu vermeiden — zurückzuführen.

Hiermit glaube ich die Hauptergebnisse der bisher geschilderten Versuche erklärt zu haben. Die Zusammenfassung der theoretischen Ausführungen soll erst erfolgen, nachdem gezeigt ist, inwiefern Intervallversuche in den tiefen Regionen die erwähnte Theorie bestätigen.

Intervallversuche in tiefen Regionen.

Die Intervallversuche in tiefen Regionen habe ich in der Berliner Singakademie gemacht. Für die Genehmigung deren Orgel für Versuchszwecke zu benutzen, bin ich dem Direktor der Akademie, Herrn Professor G. SCHUMANN, zu großem Dank verpflichtet. Das von mir gewählte Orgelregister war „Violon“; ich mußte eben dieses Register nehmen, weil es in der tiefsten — der Kontra-Oktave noch am wenigsten Obertöne enthielt. Ein obertonfreieres Prinzipale war freilich in der großen Oktave da, ich konnte es aber nicht benutzen, weil es nur mit Metallpfeifen verbunden war, welche für die Kontra-Oktave nicht vorhanden waren. Die Versuchsbedingungen sollten aber in beiden Oktaven möglichst gleich sein, damit die gewonnenen Resultate vergleichbar wären. Die von mir gebrauchten Holzpfeifen waren mit der Pedalklavatur verbunden. Vor dem

Beginn der Versuche wurde die Kontra- und die große Oktave vom Orgelstimmer kontrolliert. Die Stimmung sollte aus äußeren Gründen temperiert sein. Die von mir innerhalb jeder Oktave angegebenen Intervalle waren dieselben, wie in den höheren Regionen, da aber H_2 , sowie d und e der kleinen Oktave auf der Pedalklavatur nicht vorhanden waren, so mußten einige Intervalle, wo diese Töne vorkamen, durch andere ersetzt werden; so die kl. Terz $h-d$ durch $c-es$, die kl. Septime $h-a$ durch $e-d$, die Oktave $h-h$ durch $e-e$, die gr. Sexte $g-e$ durch $es-c$ (vgl. S. 40). An einem Versuchstag wurden Intervalle in beiden Oktaven gegeben, einmal aber kamen Intervalle der großen Oktave zuerst, ein anderes Mal solche der Kontra-Oktave. Ebenso wechselte die auf- und absteigende Folge. Die Zahl der Versuche an einem Versuchstage war meist 36; manchmal ging aber die Beurteilung so schnell und sicher, daß ich die Versuchszahl auf 72 steigerte (bei Vpn. Mü. und Gst.). An Versuchen in dieser Region beteiligten sich 7 Beobachter: Herr ALBIN, Fräulein GOLDSTÜCKER, Herr Dr. von HORNPOSTEL, Herr Dr. KÖHLER, Herr MÜLLER, Herr Dr. RUPP, Herr SACHS; außer Herrn Dr. KÖHLER waren es dieselben, welche schon an Versuchen in hohen Regionen teilnahmen. Mit diesem letzteren Beobachter machte ich eine größere Zahl Vorversuche, während den anderen Vpn. nur ein paar Intervalle aus jeder Oktave vorgelegt wurden, um sie mit der Klangfarbe des Instruments bekannt zu machen.

Die Resultate von Intervallversuchen fielen unerwartet gut aus; die gr. Oktave ist von allen Vpn. bis auf eine fehlerfrei beurteilt worden. Aber auch die Kontra-Oktave hat keine besonderen Schwierigkeiten geboten. Alle 7 Vpn. zusammen genommen haben in dieser Region nur 62,5 Fehler (Gesamtzahl der Versuche 482). Diese Fehler verteilen sich unter einzelnen Beobachtern folgendermaßen (Tab. XII):

Tabelle XII.

Mü.	—	0
Gst.	—	1
Hb.	—	7,5
Rp.	—	10
A.	—	13
Kö.	—	15
S.	—	15

Die Versuchsergebnisse in tiefen Regionen zeigen eine weitgehende Analogie mit denen der hohen Oktaven. 1. Erstens nimmt die Fehlerzahl nach der Grenze der Tonreihe hin zu; während die gr. Oktave so gut wie fehlerfrei ist, sind in der Kontra-Oktave doch bei allen Vpn. außer Mü. Verwechslungen zu verzeichnen.

2. Ferner ist die Zahl der Verwechslungen kleiner bei geläufigen, als bei ungeläufigen Intervallen. Die Reihenfolge der Intervalle hinsichtlich der Fehlerzahl ist die folgende:

Tabelle XIII.

Die kl. Terz	1
gr. Sekunde	1,5
kl. Sekunde	} 2
Quarte	
Quinte	
kl. Sexte	} 4
kl. Septime	
gr. Terz	5
Oktave	6
gr. Sexte	11
Tritonus	11,5
gr. Septime	12,5

An den Anfang der Reihe kommen wieder geläufige Intervalle (kl. Terz, Sekunden, Quarte, Quinte) zu stehen, an das Ende Tritonus und gr. Septime. Die ungünstige Lage der gr. Terz, Oktave und gr. Sexte wird uns sofort begreiflich; sie beruht auf Erscheinungen, welche mit der Geläufigkeit in keinerlei Zusammenhang stehen.

3. Die Fehlerzahl ist bei engen Schritten kleiner als bei weiten; während die Summe der Verwechslungen bei 7 engeren Schritten 25 beträgt, ist die Summe der 5 weiten = 39,5.

4. Noch größer, als hinsichtlich der Fehlerzahl ist die Übereinstimmung der Versuchsergebnisse tiefer und hoher Regionen hinsichtlich der Art von Verwechslungen (Tab. XIV)¹:

¹ Die Vpn. MÜLLER und v. HORNBOSTEL, welche ein absolutes Tonbewußtsein besitzen, sind wiederum aus der Gesamttabelle (XIV) ausgeschlossen; die Fehler der Vp. v. HORNBOSTEL gebe ich in Tab. XIV a gesondert an; bei Vp. MÜLLER war auch die Kontra-Oktave fehlerfrei.

Tabelle XIV a.

Fehler in der Kontra-Oktave der Vp. Dr. v. HORNPOSTEL:

sk	—	ist 1 mal	mit Sk	verwechselt	worden
T	—	„ 1 „	„ t	„	„
q	—	„ 1 „	„ Q	„	„
Tr	—	„ 1,5 „	„ q	„	„
sp	—	„ 1 „	„ Sp	„	„
O	—	„ 1 „	„ n	„	„
O	—	„ 1 „	„ q	„	„

Erstens sind Verwechslungen zwischen solchen Schritten die häufigsten, deren Übergangserlebnisse wir als qualitativ verwandt bezeichnet haben. So ist die gr. Terz zweimal mit kl. Terz verwechselt worden, die gr. Sexte viermal mit der kl. Sexte, die gr. Septime achtmal mit der kl. Septime; ferner gehören hierher Verwechslungen der Quinte mit der Quarte und Oktave, der kl. Septime mit kl. Sexte (dreimal), der gr. Septime mit Tritonus (zweimal). Diese letzteren Verwechslungen sind wieder seltener, weil die bedeutenden Distanzunterschiede zwischen gr. Septime und Tritonus, Quinte und Oktave eine Verwechslung der beiden miteinander verhinderten.

Zweitens sind wiederum Schritte, welche aus musikalischer Erfahrung weniger gewohnt sind, durch leichtere und gewohntere ersetzt worden und zwar, — was durch das quantitative Moment bestimmt — waren es von den geläufigen die benachbarten engeren Intervalle, welche die Stelle ungeläufiger einnahmen. Hierher gehören die 8 Verwechslungen des Tritonus mit der Quarte, der kl. Sexte mit der Quinte (in 4 Fällen), der gr. Septime mit Oktave.

Soweit scheinen die Versuche in tiefen Regionen die oben aufgestellte Deutung der früheren Versuche zu bestätigen. Allein wir sehen auch andere Verwechslungen, welche zunächst sehr befremdend wirken: so die Verwechslungen der gr. Terz mit gr. Sekunde, der Quarte mit gr. Sekunde, der gr. Sexte mit gr. Sekunde, Tritonus, kl. Septime; der gr. Septime mit gr. Terz, endlich der Oktave mit gr. Septime und Quarte. Nun wird uns die Mehrzahl dieser Verwechslungen aus dem Umstand begreiflich, daß die Töne der Kontra-Oktave lange nicht obertonfrei waren. Wie groß die Wirkung der Ober-töne war — zeigen die Beobachtungen der Vpn., welche ich

sogleich angebe: Vp. S. (gegeben gr. Septime $E-F_1$ absteigend) „gr. Septime; zuerst als kl. Sekunde aufwärts gehört, wobei mir die Klangfarbe des zweiten Tones sagte, daß er tiefer liege“. Also war zuerst der Schritt zwischen dem höheren Primärton und dem zweiten Teilton des tieferen beurteilt worden. Ein anderer Fall: (gegeben Quarte F_1-C_1) „ich höre gr. Sekunde aufwärts, obwohl ich zugleich höre, daß der zweite Ton tiefer ist als der erste“. Es war diesmal der Schritt zwischen dem zweiten Teilton des höheren und dem dritten Teilton des tieferen Primärtones am auffallendsten. Die Korrektur wurde durch die Klang- bzw. Tonfarbe bedingt. (Gegeben Fis_1-C_1): „Zuerst kl. Sekunde aufwärts“ (also $Fis-G$). Bei der gr. Terz F_1-A_1 : „kl. Sekunde abwärts“; beurteilt wurde also der vierte Teilton von F_1 und der dritte von A_1 ; bei absteigender gr. Terz A_1-F_1 analog: „kl. Sekunde abwärts“.

Interessant ist dabei, daß der tiefe Grundton nicht in jeder Beziehung unbemerkt blieb, er verlieh dem gehörten tieferen Klang eine brummende Farbe, so daß das Ganze doch in die Kontra-Oktave verlegt worden ist. Ähnliche Beobachtungen wie bei Vp. S. finden wir auch bei anderen Vpn. Vp. Rp.: (gegeben C_1-A_1) „gr. Sexte. Vom unteren Ton ist die Duodecime stark, so daß ich mit gr. Sekunde schwankte, aber ich hatte sofort den Eindruck eines großen Intervalls, was mit der sehr verschiedenen Tonfarbe zusammenhängen dürfte.“ Derselbe Fall bei Vpn. Gst. und S. Die Vpn. A. und Hb. haben eine absteigende Oktave für Quarte gehalten — wahrscheinlich den Schritt vom zweiten Teilton des höheren Tones zu dem dritten Teilton des tieferen beurteilt.

Die eben erwähnten Beobachtungen rechtfertigen die Vermutung, daß die Täuschungen, welche zunächst so unerklärlich scheinen, wie die Verwechslungen der gr. Sexte mit gr. Sekunde, der gr. Septime mit kl. Sekunde, auf der Wirkung von Obertönen beruhen. Sie veranlassen mich auch noch zu einem weiteren Schluß, nämlich, daß auch bei den richtig beurteilten Intervallen die Obertöne von außerordentlich großer Bedeutung waren; sie unterstützten das Intervallurteil sehr, was auch seitens der Vpn. nicht selten bemerkt, besonders oft aber von mir selbst beobachtet worden ist. Ich

nahm zu derselben Zeit Anteil an Versuchen mit Tönen der kl. Oktave, am STERNschen Tonvariator angegeben, welche durch Einschaltung des Interferenzapparates vollständig obertonfrei waren. Beim Übergang von den Versuchen mit der Interferenz zu den Intervallversuchen an der Orgel schien mir z. B. das Kontra *C* hier etwa ebenso „hell“ wie das *c* der kl. Oktave dort. Das beweist, wie stark die Obertöne tiefer Klänge auch bei diesem Orgelregister sind. Nach meinen Versuchen könnte es scheinen, daß das Intervallurteil in der Kontra-Oktave noch nicht seine Grenze erreiche. Aber dies kommt nur daher, daß die Obertöne mitwirkten. Auch Beobachtungen bei früheren Untersuchungen lehren, daß hier die Grenze liegt. So bemerkt F. A. SCHULZE¹, daß ihm „die Intervallschätzung des Differenztones gegen irgend einen anderen Ton unmöglich wurde, sobald die Schwingungszahl des Differenztones unter etwa 100 v. d. herunterging; die Intervallschätzung begann hier schon sehr schwierig und anstrengend zu werden und wurde bei Schwingungszahlen unter 100 unmöglich“. Auch K. L. SCHAEFER erklärt sich damit einverstanden, bemerkt aber, daß es nur für reine Sinustöne gilt, wie es Differenztone sind. Bei Tönen aber, denen viele harmonische Obertöne beigemischt sind, geht die Intervallschätzung viel weiter hinunter (bis zu 27 v. d.). „Das Ohr klammert sich hier bei der Intervallschätzung an die Obertöne an.“

Und so möchte ich glauben, daß das Ohr in den an der Orgel gegebenen Intervallen sich an den 2., 3., 4. Oberton „klammerte“ und daß die Beobachter oft statt der Kontra die große, statt der großen die kl. Oktave beurteilt haben konnten. Die Grenze der Intervallschätzung liegt m. E. wohl schon am Anfang der großen Oktave, obwohl diese noch fehlerfrei beurteilt worden ist.

Aber damit sind noch nicht alle Fehler erklärt. Ich muß noch darauf aufmerksam machen, daß die Zuordnung bestimmter Tonhöhen den Beobachtern große Schwierigkeit machte, besonders dem *C*₁, *D*₁, bisweilen auch *Es*₁, *E*₁, und *F*₁.

¹ F. A. SCHULZE. Die Abhängigkeit des Elastizitätsmoduls von Spannung, Torsion und Nachwirkung. *Annalen der Physik*, 4. Folge, 31 (1910), S. 5.

Diese Schwierigkeit bewirkte 1. daß die Vpn. besonders leicht diesen schwer aufzufassenden Tonhöhen ihre stärksten Obertöne substituierten, so z. B. dem C_1 das G, was die eben erwähnten Fehler bedingte, wie z. B. den, daß $C_1—A_1$ für gr. Sekunde $G—A$ gehalten worden ist.

2. Ferner, daß längere Zeit verstrich, bis die Vpn. diese tiefen Tonhöhen erfaßt hatten.

3. Endlich, daß diejenigen Intervalle der Kontra-Oktave, bei denen der tiefere Ton in die erste Hälfte der Kontra-Oktave fiel, oft mit dem nächst benachbarten verwechselt worden sind. Und da es in diesen Fällen vorkam, daß geläufige Intervalle in ungeläufige übergingen, wie z. B. die Oktave $D_1—D$ (Vp. S.) und $E_1—E$ (Vp. A.) in gr. Septime, die gr. Sexte $D_1—H_1$ und $Es_1—C_1$ (Vp. Rp.) in kl. Sexte usw. — so liegt der Gedanke nahe, auch hier, wie in den höheren Regionen ein Gebiet anzunehmen, wo die Tonhöhen verschoben erscheinen, nur daß hier die Verschiebung nach aufwärts erfolgt. Wo die Verschiebung beginnt und welche Beträge sie erreicht, habe ich keine Gelegenheit gehabt nachzuprüfen. Nach den Versuchsergebnissen ist anzunehmen, daß dieselbe bei manchen Vpn. bei E_1 einsetzt und bei C_1 noch nicht einen halben Ton überschreitet. Allein, wenn wir ins Auge fassen, wie unterstützend die Obertöne wirkten, gerade wenn eine undeutlich aufgefaßte Tonhöhe zu fixieren war, so ist höchst wahrscheinlich, daß das normale Falschhören schon in der gr. Oktave beginnt, wo sich auch ungefähr die Grenze der richtigen Intervallbeurteilung befindet. Aber, wie eben erwähnt, kann ich nichts sicheres darüber aussagen, da mir einmal einwandfreie Beobachtungen hinsichtlich der Tonhöhe in den tiefen Regionen fehlen und da ich zweitens die Töne nicht einzeln nachsingen ließ.

Eine Übersicht der Versuchsergebnisse in den tiefen Regionen zeigt, daß die Annahmen, die wir zur Erklärung der Versuche in hohen Regionen gemacht haben, auch hier eine Bestätigung finden, nur daß in den tiefen Lagen noch außerdem die Wirkung von Obertönen in Betracht kommt.

Hauptergebnisse.

1. Die Beurteilung von Sukzessivintervallen kann weder als eine Erkennung von Verschmelzungsstufen, noch auch als eine solche von Distanzgraden aufgefasst werden.

2. Jeder Intervallbeurteilung im strengen Sinne liegt ein einfacher Bewusstseinsinhalt zugrunde, der unmittelbar wiedererkannt und beurteilt wird. Diesen Inhalt nennen wir Schritt- oder Übergangserlebnis.

3. Die Übergangserlebnisse lassen sich einteilen in mehr und in weniger leicht und sicher erlebbare. Je häufiger musikalisch angewandt und zugleich je enger ein Schritt ist, um so leichter ist er im allgemeinen.

Dieser Annahme entspricht die Tatsache, daß Sekunden, Terzen, Oktave, Quinte, Quarte viel häufiger richtig beurteilt worden sind als kl. Septime, kl. Sexte, Tritonus, gr. Septime.

4. Die Verwechslungen von Intervallen, welche bei den Versuchen stattgefunden haben, lassen sich unter Zuhilfenahme der Hypothese begreifen, daß an den Übergangserlebnissen, wie an anderen Bewusstseinsinhalten auch die Gesetze des Erinnerens und Vergessens wirksam werden.

a) Wenn ein Bewusstseinsinhalt mit einem bestimmten Namen assoziiert ist, so vermag nicht nur ein ihm gleicher Inhalt, sondern vermögen auch innerhalb gewisser Grenzen ähnliche Inhalte denselben Namen zu reproduzieren. Dadurch werden die Verwechslungen der Sekunden, Terzen, Sexten und Septimen paarweise untereinander, sowie auch die Verwechslungen der Terzen mit Sexten, der Quinte und Quarte mit Oktave, der Septimen mit Tritonus verständlich.

b) Eine zweite Wirkung des Gedächtnisses besteht darin, daß Intervalle, welche auf Grund musikalischer Erfahrung geläufiger sind, eine starke Reproduktionstendenz besitzen, durch deren Einfluß statt ungewohnter Schritte entweder sofort oder im Gedächtnis gewohntere im Bewußtsein auftreten; hierin liegt die Erklärung für Verwechslungen wie die der gr. Septime mit Oktave, der kl. Septime mit gr. Sexte, des Tritonus mit Quarte und Quinte.

c) Ein dritter Einfluß endlich ist der der Perseveration, welcher besonders in der 5gestr. Oktave von großer Wirkung

war. Es perseverierten wie einzelne Tonhöhen so auch die Schritte selbst.

5. Zu dieser Gedächtnishypothese muß noch eine andere hinzukommen, wenn wir die Versuchsergebnisse hinreichend erklären wollen, nämlich die Hypothese, daß die wahrgenommenen Tonhöhen in der zweiten Hälfte der 4gestr. und in der 5gestr. Oktave, sowie in der ersten Hälfte der Kontra-Oktave von dem abweichen, was man der Schwingungszahl nach erwarten sollte („normales Falschhören“).

6. Die „Gedächtnistheorie“ (vgl. unter 4) konnte durch Versuche, in denen Schritte nachzusingen waren, indirekt bestätigt werden.

Anhang.

Selbstbeobachtungen der Versuchspersonen.

Die Selbstbeobachtungen wurden von den Vpn. selbst aufgeschrieben, zum Teil aber mündlich mitgeteilt und von mir notiert. Den Beobachtern sind keine Vorschriften darüber gegeben worden, was sie zu beachten hatten; sie sollten aber alles notieren, was ihnen während des Versuches auffiel. Die Selbstbeobachtungen in hohen und tiefen Regionen sind hier zusammengefaßt.

Alle Aussagen lassen sich in folgender Weise gruppieren.

1. Aussagen darüber, was bei der Sukzession zweier Töne beurteilt worden ist. Wir haben oben eine Theorie erörtert, die das Erkennen von Sukzessivintervallen auf ein Erkennen von Konsonanzstufen zurückzuführen sucht, und haben sie ablehnen müssen. Wenn in den Aussagen der Vpn. die Termini Konsonanz und Dissonanz nicht selten vorkommen, so kann dieser Umstand deshalb nicht zugunsten einer solchen Theorie gedeutet werden, weil die Vpn. in der Regel nicht die Sukzession in eine Simultaneität innerlich umwandelten. (Bezüglich der Urteile, die auf Grund simultanen Vorstellens abgegeben worden sind, kann ich auf S. 66—68 zurückverweisen.) Wie das Urteil in diesen selteneren Fällen zustande kommt,

wird sich in einer zweiten Arbeit ergeben, deren Gegenstand eben die Beurteilung von Simultanintervallen bilden soll. Der Gebrauch der beiden Worte in Fällen, wo überhaupt von Simultaneität nicht die Rede sein kann, beweist, daß die Vpn. dieselben in irgendwie übertragenem Sinn verwenden.

Gespräche mit den Vpn. ergaben, daß diese Ausdrücke für sie keineswegs eine fest bestimmte Bedeutung hatten, und vielleicht könnte das Wort Konsonanz in solchen Aussagen dasselbe, wie Geläufigkeit resp. Leichtigkeit und Sicherheit, das Wort Dissonanz das Gegenteil bedeuten (Vp. Kö. versichert nachträglich, daß für ihn nur diese Deutung der auch bei ihm vorkommenden Ausdrücke in Betracht zu ziehen ist).

Auch andere Eigenschaften von Sukzessivintervallen aber haben zu einem solchen übertragenen Gebrauch Anlaß gegeben. So wurden z. B. von Frl. Rg. konsonant solche Intervalle genannt, welcher keiner Auflösung bedürfen. Diese Definition ist wohl zum Teil aus der Simultaneität übertragen; zum Teil — und dieses häufiger — ist aber darunter verstanden, daß man nicht notwendig eine Weiterführung der Tonfolge erwartet. Diese Auffassung der Konsonanz und Dissonanz ist bei Musikstudierenden nicht selten.

Endlich ist noch eine Auffassung zu erwähnen, nämlich: konsonant sind Intervalle, welche angenehm wirken, dissonant solche, die unangenehm sind. So sagt Vp. Schl.: „Konsonanz und Dissonanz immer aufgefaßt als angenehm und unangenehm“. Vp. M.: „Das Intervallurteil ist kein Distanzvergleich, auch kein Urteil nach absolutem Tonbewußtsein, sondern Gefühlstatsache“. Vp. A.: „Das Urteil wird meistens unmittelbar durch Intervalleindruck gebildet. Der scheint aus Annehmlichkeits- und Unannehmlichkeitsgefühl gebildet zu werden“. Es ist selbstverständlich, daß diese Auffassungen des Konsonanzbegriffs nicht in sein Wesen eindringen, sondern nur auf Eigenschaften sukzessiver Intervalle hindeuten, welche auch als Kriterien ihrer Beurteilung betrachtet werden können. Wir dürfen daher den Ausdrücken „konsonant“ und „dissonant“, wie sie im Sprachgebrauch meiner Vpn. vorkommen, keine andere Bedeutung zuschreiben, als im Sinne der Vpn. lag. In dieser Hinsicht kommen wir unten darauf zurück.

Wenn in anderen Fällen die Vpn. angeben nach Distanz

geurteilt zu haben, so ist erstens zu bemerken, daß auch das Wort Distanz für die Vpn. natürlich nicht ohne weiteres den in akustischen Fachschriften üblichen Sinn hat. Vielmehr ist ein Teil der Vpn. von vornherein überzeugt gewesen, daß die Beurteilung eines Sukzessivintervalls ein „Distanz“-Urteil sei, ohne die Bedeutung dieses Urteils näher zu präzisieren. Wir zeigten ferner schon oben, daß sich die große Genauigkeit des Intervallurteils nicht aus der Annahme begreifen läßt, Intervallurteil und Distanzurteil sei dasselbe. In der Tat sind sehr viele der als Distanzaussagen bezeichneten Urteile nur approximativer Natur. Eine Anzahl solcher Fälle in der hohen Region) wurde bereits S. 70 angeführt. Aber entsprechend finden sich auch bei den Versuchen in tiefen Regionen Aussagen, wie die der Vp. Kö.: (Gegeben gr. Sekunde der Kontra-Oktave). „Zuerst doch oft nur ungefähr die Größe der Distanz bewußt. Diesmal ziemlich klein.“ Gegeben gr. Septime: „Komme scheinbar heute immer zuerst auf die ungefähre Distanz, worauf ein Intervall, daß ihr etwa entspricht, im Bewußtsein auftaucht und mit dem gegebenen verglichen wird“. Vp. S.: „sk als kleinste Distanz“. Vp. Rp. Gegeben Sp_1 : „S oder sp. — unsicher, jedenfalls größeres Intervall“. Wir sehen, daß die eben angeführten Aussagen weit davon entfernt sind als Beweis des Distanzprinzips gelten zu können. In den Aussagen der Vpn. kommen gelegentlich noch Ausdrücke vor wie „Schritt“, bei größeren Intervallen auch „Sprung“. So pflegte Vp. Rg. statt sk und Sk „Halb- oder Ganztonschritt“ zu sagen. Vp. Hsch. rief nach Angabe eines Tr^3 aus: „Schwerer Sprung“. Vp. Kö. Gegeben O: „Oktave wird sicher nicht an der partiellen Gleichheit der Teiltöne (also Ähnlichkeit der begrenzenden Töne), sondern an dem Charakter des Schrittes erkannt“. Gegeben Tr : „Der Schritt ist gleichsam scharf“. Allein diese Aussagen über den „Schritt“ vermögen natürlich an und für sich nicht das Bestehen eines besonderen Schritt- oder Übergangserlebnisses zu beweisen.

2. Viel bestimmter und eindeutiger sind die Beobachtungen der Vpn. hinsichtlich der Unterschiede, die sich in der Beurteilung der einzelnen Intervalle zeigen. Diese Unterschiede betreffen hauptsächlich folgende Punkte: 1. Die

Leichtigkeit oder Schwierigkeit, 2. die Sicherheit oder Unsicherheit, 3. die Mittelbarkeit oder Unmittelbarkeit ihrer Beurteilung. 4. Ihre Gefühlswirkung. 5. Die Festigkeit, mit der sie sich dem Gedächtnis des Beobachters einprägen. Von vornherein wird man erwarten, daß die größten Unterschiede in den genannten Hinsichten zwischen den beiden Gruppen bestehen, die auf Grund der Zahlenresultate zu bilden waren, nämlich — den geläufigen und ungeläufigen Intervallen. Stets sind es die geläufigen, welchen die Vpn. die Prädikate „leicht, sicher, unmittelbar, angenehm“ erteilen, stets sind es die ungeläufigen, welche für „schwer, unsicher, unangenehm, nur mittelbar erkennbar“ erklärt werden. Als Beispiel diene die Versuchsreihe von Vp. HENTSCHEL, wo zu den meisten gegebenen Intervallen Anmerkungen hinsichtlich der Leichtigkeit, Sicherheit, Unmittelbarkeit, Annehmlichkeit beigefügt sind (Tab. XV).

Tabelle XV.

Vp. HENTSCHEL (3 gestr. Oktave).

Gegeben	Beurteilt	Anmerkungen
sp	+	sicher
sk	+	sicher
Sp	sp —	? nicht sicher
sp	+	schwer
S	+	bestimmt
s	S —	—
sk	+	—
Tr	+	schwerer Sprung
Tr	+	Donnerwetter! Tritonus
O	+	} Lustempfindung alle leicht!
q	+	
Q	+	

Septimen und Tritonus sind die schwersten und unsichersten. Oktave, Quarte, Quinte die leichtesten und angenehmsten. Ähnliche Beobachtungen sind auch bei den vielen anderen Vpn. erwähnt; so z. B. bei Vp. L.: „Tritonus verursacht stets eine völlige Desorientierung“. „Nicht sicher bei sp und Sp“. Vp.

Hsch.: „Tr paßt nicht in die Leiter, wirkt unerwartet, Unlustgefühl“. Vp. Rp.: „Tr sofort, als Dissonanz klar; auch ist das unangenehme prikelnde Gefühl der Dissonanz dabei“. Dagegen lesen wir bei der Quinte: „Bekannte Konsonanz auf den leeren Saiten“ (Vp. Ht.), bei Quarte: „Sehr bekannt“ (Vp. Kö.), bei gr. Sexte: „Musikalisches Wohlgefühl“ (Vp. A.). Die Sekunden wurden stets für leichte, bekannte Schritte erklärt, so z. B. bei Vp. Ht.: „Sk bekannter Fortschritt von einem Ton zum andern.“ Vp. Kö.: „Sk; zuerst: Sehr gewöhnliches Intervall, beim Umdrehen gr. Sekunde“. Hinsichtlich der Unmittelbarkeit der Beurteilung bemerkt z. B. Vp. Ht. nach einer Reihe in der 3 gestr. Oktave, er hätte alle Intervalle unmittelbar erkannt, außer Tritonus (vgl. mit der Quinte). Vp. Rp. hatte auch in einer Reihe in der 3 gestr. Oktave sämtliche Schritte unmittelbar beurteilt „bis auf sp“. Es wäre überflüssig noch weitere Beispiele dieser Art anzuführen, so klar treten die Unterschiede schon in den angegebenen Fällen hervor. Die Phänomene des Behaltens und Vergessens treten in folgenden Beobachtungen hervor. „Das anfänglich sichere Urteil wird in der Erinnerung sehr häufig ganz unsicher“ (Vp. L.). Wie rasch das geschieht, ist wiederum für verschiedene Schritte verschieden und zwar für ungeläufige kleiner als für geläufige. Vp. Kö.: „Gedächtnisbild der Dissonanzen verschwindet schneller.“ „Sp.: Keine Konsonanz und schwer im Gedächtnis einzuprägen“. Dagegen: „Q; sehr leicht zu behalten“. Vp. Hsch. Gegeben sp. Nach etwa 2 Sekunden: „S. Wars so? Ganz unsicher.“ Solche Unsicherheit bei ungeläufigen Intervallen zeigte sich besonders darin, daß die Vpn. mich oft baten, ungeläufige Intervalle wiederholt anzugeben (vgl. S. 40). Die angeführten Aussagen stehen im Einklang mit der Einteilung der Intervalle in geläufige und ungeläufige und mit der von mir aufgestellten Hypothese, daß das Gedächtnis für die vielen Verwechslungen besonders solcher ungeläufiger Intervalle verantwortlich gemacht werden darf.

3. Aussagen über die Schwierigkeit der Intervallbeurteilung in äußeren Regionen. Sämtliche Intervalle — darin stimmen alle Beobachter überein — werden umso schwerer beurteilt, je näher sie den Grenzen der Tonreihe liegen. In der 3 gestr. Oktave finden alle Beobachter die Beurteilung von Intervallen

noch recht leicht; die 4gestr. Oktave aber bietet schon gewisse Schwierigkeiten; direkte Beobachtungen darüber sind nicht zahlreich; bei Vpn. Ht., M. finden wir Bemerkungen, daß die Beurteilung manchmal schwerer ist, als in der 3gestr. Oktave, daß aber allmählich eine Angewöhnung an die hohe Lage eintritt. Indirekt kann man den Anmerkungen der meisten Vpn. entnehmen, daß die 4gestr. Oktave nicht so einfach zu beurteilen war, besonders wenn man die Beobachtungen über mittelbare Kriterien in Betracht zieht, von denen in dieser Region schon reichlicher Gebrauch gemacht worden ist. Sehr schwierig wird die Beurteilung von Intervallen erst in der 5gestr. Oktave. „Das Urteil ist in dieser hohen Lage sehr schwer, die Intervalle machen den Eindruck von Sekunden“. „Das Urteil ist so schwer, daß das Unlustgefühl nicht verläßt, das ist ja eine Qual.“ (Vp. Hsch.) „Die Urteile sind in der Höhe ganz unsicher“ (Vpn. Rp., L.). Ganz trostlos klingt die Beobachtung von Vp. A.: „Keine unmittelbaren Urteile mehr; viel schwerer zu beurteilen. Konsonanz und Dissonanz nicht mehr maßgebend, Klangfarbe fremd; meist mit Hilfe der Tonleiter beurteilt.“ „Übertragung in die tiefere Oktave“. „In dieser hohen Lage mehr Hilfsmittel“. Ich möchte an dieser Stelle noch auf einen individuellen Unterschied aufmerksam machen. Während nämlich einige Vpn. zahlreiche Hilfsmittel ergriffen, um sich die Beurteilung von Intervallen in der 5gestr. Oktave zu erleichtern, blieben andere mehr oder weniger passiv, z. T. aus dem Grunde, daß die Benutzung mittelbarer Kriterien, wie Nachsingen, Kehlkopfbewegungen usw. in dieser Lage auch sehr schwierig wurde, z. T. aber wohl aus größerer Neigung zu unmittelbaren Urteilen. Interessant ist, daß Urteile letzterer Art in dieser Region sehr häufig ganz unsicher waren, trotzdem sie auf Grund des unmittelbaren Eindrucks gefällt worden sind — ein Beleg dafür, daß beide Begriffe streng auseinanderzuhalten sind.¹

Typisch für das eben Gesagte ist eine folgende Aussage von Vp. v. Hb.: „der Intervalleindruck „im Bewußtsein“ bei völliger subjektiver Unsicherheit, ähnlich wie bei tachistoskopischen Versuchen, wenn man scheinbar alles vergessen hat und doch etwas sagt.“

¹ KATZAROFF. *Arch. de Psych.*, Tome XI, N. 41. La reconnaissance p. 56.

In tiefen Regionen war analog auch zu beobachten, daß das Urteil in der Kontra-Oktave den Vpn. viel schwerer fiel, als in der gr. Oktave; der Unterschied war jedoch lange nicht so groß, wie in den hohen Oktaven.

Als Grund der Erschwerung des Urteils ist folgendes von den Vpn. angegeben worden:

a) Die Schwierigkeit den Tönen hoher und tiefer Grenzregionen eine bestimmte Tonhöhe zuzuordnen.

b) Die Schritte selbst verlieren das Charakteristische, was sie von anderen Schritten unterscheidet.

c) Die ungewohnte Klangfarbe und die ungewöhnlich großen Klangfarbenunterschiede wirken verwirrend auf die Beurteilung von Intervallen.

Zu a): Die erste Schwierigkeit, auf welche die Vpn. oft hingewiesen haben, betrifft also die das Intervall bildenden Tonhöhen: Je höher ein Ton der oberen Grenzregion, je tiefer ein Ton der unteren, desto unsicherer wird seine Tonhöhe. Vp. M. (5gestr. Oktave): „Die Tonhöhe der höheren Töne ist unbestimmt; darum findet stets ein Herumprobieren statt, welche Töne dahin passen würden, bis ein bestimmter Ton aufgefunden wird.“ (Scil. Durch inneres oder lautes Nachsingen). „Intervalleindruck ist für das Urteil maßgebend; danach wird auch die Höhe des oberen Tones bestimmt; die des unteren wird noch meist gehört“. „Bei absteigender Tonfolge erleichtert der zweite Ton die Auffassung des ersten.“ Vp. Ht.: „Während des Versuches verändert sich die Tonhöhe; die Töne sind nicht genau zu fixieren“ (gegeben war f^5 — a^5). „Bei zweiter Angabe schien der Ton tiefer zu liegen“ (c^5). Vp. A.: „In der 5gestr. Oktave können die Töne schwer unterschieden werden.“ Bei Angabe von e^5 bemerkte Vp. A.: „Nicht falsbar“, bei d^5 , e^5 „nicht bestimmbar“. Auch Vp. Gst. notierte hinsichtlich d^5 : „Der Ton geht etwas über seine Grenzen hinaus nach beiden Richtungen — die Tonhöhe ist verschwommen.“ Vp. Br.: „Die Tonhöhe des oberen Tones ganz unbestimmt.“ Zu e^6 : „Der obere Ton so hoch, daß an ein Erkennen gar nicht zu denken“. Vp. L.: „Die Höhe der Töne ist in dieser Region unbestimmt“. Die Beobachtungen zeigen, daß die Zuordnung einer bestimmten Tonhöhe in der 5gestr. Oktave den Vpn. große Schwierigkeiten bot. Die Un-

sicherheit derselben beginnt bei den meisten Vpn. bei d^5 , e^5 , bei einigen aber (Vpn. Br., Bö.) erst bei g^5 .

In den tiefen Regionen liefs sich eine Unsicherheit der Tonhöhenbestimmung erst tief in der Kontra-Oktave beobachten: Vp. Kö. (gegeben $C_1 - Fis_1$): „Q. Bei der ersten Darbietung der tiefere Ton unbestimmt, trotzdem Intervalleindruck Quarte; nur beim zweiten Hören der tiefere gewissermaßen zurechtgesucht („richtig aufgefaßt“).“ „Der tiefe Ton (C_1) ist merkwürdig unsicher.“ Vp. A. (Gegeben $C_1 - F_1$): „Ich hatte Mühe die Töne festzustellen.“ Vp. S. (Gegeben $H_1 - E_1$): „Q. Erst bei fünfter oder sechster Angabe hörte ich den unteren Ton wirklich als Ton.“ Die Auffassung tiefer Töne wurde noch erschwert durch das langsame Anklingen der tiefsten Töne, besonders des C_1 . Die Tatsache, dafs die Entstehung einer Tonempfindung langsamer, die Dauer der Urteilsbildung für tiefe Töne gröfser ist, als für solche mittlerer und hoher Regionen, ist in der akustischen Literatur schon mehrfach hervorgehoben worden (vgl. STUMPF, Tonpsychologie Bd. I, S. 214—218). Auch bei meinen Orgelversuchen betonten sämtliche Beobachter, dafs die Beurteilung tiefer Töne längere Zeit dauert. Vp. Rp. (Gegeben $C - Es_1$): „Beim ersten Versuch hatte ich das Intervall noch nicht erkannt, auch beim zweiten nicht sofort. Es scheint die Auffassung des tieferen Tones länger zu dauern, daher Verzögerung.“ Ferner: „Die Auffassung tiefer Töne ist verschieden schwierig. Man erkennt die Schwierigkeit an dem verschiedenen Verhalten beim Auffassen. Wenn er relativ leicht zu erfassen ist, wird er allein vorgestellt. Bei schwierigeren Tönen wird eine höhere Oktave vorgestellt, bei noch schwierigerem Ton mufs ich mitsummen, um sicher zu sein. Natürlich kommt in allen Fällen noch die verschiedene Dauer der Erkennung hinzu, durch die sich weiterhin die verschiedene Schwierigkeit dokumentiert.“ Vp. Kö. (Gegeben $C_1 - E_1$): „Der tiefere Ton wird erst nach einiger Zeit sicher, aber wohl auch physikalisch“.¹ Das langsamere Anklingen tiefster Töne kam noch in einer eigenartigen Weise zur Geltung. Es wurde nämlich in manchen

¹ Es ist in der Tat möglich, dafs das langsame Anklingen tiefer Töne z. T. auch physikalisch bedingt ist.

Fällen der Grundton eines Klanges später gehört, als seine Teiltöne, was zur Folge hatte, daß diesem Grundton eine Art Vorschlag vorausging. Diese Erscheinung wurde häufig an C_1 beobachtet. So z. B. Vp. v. Hb. (Gegeben $Es_1 - C_1$): „ $Es - C$, sehr tief; das C spricht nicht gleich an, sondern zuerst g .“ (Gegeben S abst.): „ $A -$ (Vorschlag g) — C “. Vp. Rp. (Gegeben $G_1 - C_1$): „ Q unmittelbar, vielleicht erleichtert, weil im tiefen Ton der höhere Ton als Vorschlag noch einmal kommt.“

b) Eine zweite Schwierigkeit, auf welche die Vpn. hingewiesen haben, ist die, daß Intervalle in dieser Region das besonders Typische verlieren, was nur ihnen eigen ist und sie von anderen Intervallen unterscheidet. „Quarte lange nicht so charakteristisch, wie etwa schon eine Oktave höher.“ (Vp. Kö. Kontra-Oktave). „sp. in der hohen Lage nicht erkannt“ (Vp. Rp. 4gestr. Oktave) Diejenigen Vpn., welche die Intervalle in dissonante und konsonante scheiden, geben zu Protokoll, daß dieser Unterschied immer mehr verschwindet, je höher (bzw. tiefer) die Intervalle liegen. Vp. L.: „In der 5gestr. Oktave ist Konsonanz = Dissonanz“. Vp. M. (5gestr. Oktave): „Keine Unterschiede der Konsonanz und Dissonanz“. Vp. Hsch. (Gegeben Sp^5): „Oktave oder sp. Könnte Sp sein, aber die Dissonanz für Sp zu gering“. Diejenigen Vpn. ferner, welche die Intervalle in angenehme und unangenehme scheiden, beobachten, daß die mit den verschiedenen Intervallen verbundenen Gefühle einander ähnlicher werden, daß vielmehr alle unangenehm werden. „Bei s fehlt der gewöhnliche Wohlklang“ (Vp. A.) „Konsonanz und Dissonanz (bei dieser Vp. ein Gefühlsunterschied) nicht mehr maßgebend“. „ T — nicht wohlklingend, nicht so, wie in tieferen Oktaven“ usw. Diese Angaben weisen übereinstimmend nur darauf hin, daß das Charakteristische der Intervalle zurücktritt und daß dadurch das Intervallurteil bedeutend beeinträchtigt wird.

c) Eine weitere Schwierigkeit für die Intervallbeurteilung in den äußeren Regionen bietet die ungewohnte Klangfarbe der höchsten und tiefsten Töne. So lesen wir bei Vp. M. (3gestr. Oktave): „die Klangfarbe war so ungewohnt, daß sie auf das Intervallurteil störend wirkte, auch auf das absolute Tonbewußtsein (das Vp. M. für Klavier besitzt); allmähliche Angewöhnung an die Klangfarbe.“ Ähnliches bei Vp. Ht.

(4 gestr. Oktave): „In der 4 gestr. Oktave das Urteil manchmal schwerer als in der 3 gestr., aber meist zuerst, dann Gewöhnung an die Klangfarbe.“ Bei anderen Vpn. finden sich auch analoge Aussagen über die störende Wirkung der Klangfarbe. Viel häufiger noch sind Beobachtungen über den Einfluß von ungewohnt großen Klangfarben — bez. Tonfarbenunterschieden. Diese wurden von den Vpn. zu Anfang für besonders störend erklärt, allmählich aber merkten die Vpn., daß die Größe der Klangfarbenunterschiede ungefähr der Größe der Intervalle parallel lief und benutzten sie als Kriterien zur Intervallschätzung in höheren Regionen (vgl. darüber S. 105). Das Brummen der tiefsten Töne wurde bisweilen auch als ungewohnt und störend von den Vpn. bezeichnet, da aber das Intervallurteil stark durch Obertöne unterstützt worden ist, kam diese Störung wenig zur Geltung. Vp. v. Hb. bemerkte nur, daß die großen Klangfarbenunterschiede die Intervalle größer (oktavenerweitert) erscheinen lassen.

4. Über die von den Beobachtern angewandten Hilfsmittel zur Beurteilung von Intervallen.

a) Die Vpn. pflegten zur Erleichterung der Beurteilung das gegebene Intervall zu wiederholen,

Diese Wiederholung geschah entweder durch halblautes Nachsingen, Nachpfeifen, oder durch Kehlkopf- und Lippenbewegungen, durch „inneres Nachsingen“, endlich durch bloßes Vorstellen des Schrittes.¹ Diese Hilfsmittel sind so bekannt, daß ich nur wenige Beispiele aus den Aussagen hinzufüge: Vp. Rp. (Gegeben Sp_1) „Zuerst sehr unsicher. Ich mußte nachsingen in kl. Oktave. Ich hatte schon zu Anfang den richtigen Intervalleindruck, hatte ihn aber noch nicht erkannt. Erst beim wirklichen Nachsingen erkannte ich den ursprünglichen Intervalleindruck als sp.“ Vp. L. (Gegeben s^4): „s; nicht sicher; erst nach mehrmaliger Prüfung durch Lippenbewegungen das Intervall erkannt.“ Vp. Hsch.: Kehlkopfbewegungen sind oft Hilfsmittel zur Erkennung von Intervallen.“ Vp. Rp. (sp_1): „Ich hatte zwar sofort sp-Eindruck, war aber unsicher und mußte innerlich nachsingen, wobei es

¹ STUMPF. Tonpsychologie, Bd. I, S. 175.

blofs zur Muskelanstrengung im Kopf, aber nicht zum wirklichen Singen kam; auch akustische Vorstellung der Töne (in kl. Oktave) war vorhanden.“ (Vgl. STUMPF Tonpsychologie Bd. I, S. 176). Vp. M. (s⁴): „In der Vorstellung die s nachgeprüft; keine Kehlkopfbewegungen“. Vp. Rp. (Gegeben t₁, Es₁—C₁): „t; wieder g—h—e, wo h Oberton. Dieser störte doch sehr. Ich konnte g nicht festhalten. Vielmehr mußte ich, nachdem ich e erfafst, g neuerdings vorstellen, also Sukzession durch die Vorstellung, um das Intervall zu erkennen.“ Trotzdem die Vpn. sehr häufig von den eben genannten Hilfsmitteln Gebrauch machen, sind sie sich bewußt, dafs diese nur indirekte Kriterien der Intervallbeurteilung sind. Denn bei sämtlichen Vpn. kommen Fälle vor, wo das Intervallurteil unmittelbar, ohne Hilfe der genannten Kriterien stattgefunden hat. So lesen wir: Vp. A. (3 gestr. Oktave): „Kehlkopfbewegungen sind für die Beurteilung von Intervallen nicht maßgebend.“ Vp. Hsch.: „Zur Kontrolle nachgesungen.“ Vp. Schl.: „Durch Pfeifen nachgeprüft“ usw. Das Nachsingen und Kehlkopfbewegungen haben hauptsächlich nicht das Ziel, aus der Spannung des Kehlkopfes das Intervall zu erkennen; sie dienen einmal als Kontrolle des direkt gefällten Urteils; zweitens sind sie auch für das Erkennen des Intervalls selbst dadurch von Bedeutung, dafs sie eine Wiederholung des zu beurteilenden Intervalls bewirken. Vp. R.: (Kontra-Oktave) „Erst beim Nachsingen das Intervall erkannt, obwohl ich die Höhen schon vorher erfafste.“ Vp. Kö. (gegeben s der Kontra-Oktave). „Erst an sp gedacht. Während der Darbietung innerlich nachgesungen, wodurch der Intervallcharakter viel deutlicher wurde.“

Nicht alle Vpn. haben in gleichem Mafse die motorischen Kriterien zu Hilfe genommen, es liegen in dieser Hinsicht grofse individuelle Unterschiede vor. Bei Vpn. Mü., Bö., v. Hb., Gst. finden wir kaum eine Beobachtung über Kehlkopfbewegungen, innerliches oder lautes Singen; bei Vpn. M., Br. sind ihrer auch nicht viele, während die Vpn. Schl., Hsch. und L. auf Schritt und Tritt solche Hilfsmittel anwenden: „Kehlkopfbewegungen sind meistens vorhanden“ schreibt Vp. Hsch. Er hielt eine Zeitlang daran fest, dafs sie auch stets das Urteil bestimmen, aufser bei den bekanntesten Intervallen wie Oktave, gr. Sekunde und Quinte. Später hatte er doch gemerkt, dafs er auch andere Intervalle ohne Kehlkopfbewegungen, unmittelbar zu beurteilen imstande ist. Auch Vp. L.:

„Es wird versucht ohne Bewegungen zu urteilen, doch scheinen instinktive Kehlkopfbewegungen, nicht ausgeschlossen, da ich sie auch bei jeder Tonvorstellung unbedingt habe.“ Doch schreibt er ein anderes Mal: „Urteil meist direkt, ohne Hilfsmittel. Früher waren meistens Kehlkopfbewegungen, jetzt erfolgt das Urteil sicher ohne mittelbare Kriterien.“ Aufser den individuellen Unterschieden im Gebrauch von Hilfsmitteln liegt noch ein Unterschied der Region vor. In der 3gestr. Oktave, wo die Intervallbeurteilung noch sehr leicht ist, sind auch mittelbare Kriterien relativ selten. In der 4gestr. finden wir sie am meisten angewendet, während in der 5gestr. Oktave „das Nachsingen und Nachpfeifen schwer“ wird. (Vp. Ht.) Vp. L. bemerkt, dafs die Beurteilung in der hohen Lage so schwer ist, dafs das Pfeifen und die Kehlkopfbewegungen vergeblich anzuwenden wären.

b) Die Vpn. suchten die Intervallbeurteilung in äufseren Regionen durch Übertragung in tiefere Oktaven zu erleichtern. In der 3gestr. Oktave findet noch keine Übertragung statt. Vp. L.: „Die Intervalle ohne Übertragung beurteilt.“ Vp. Rp.: „In dieser Lage wird nicht transponiert.“ Vp. Ht. allein hat auch in dieser Region, aber nur am ersten Versuchstag, die Intervalle übertragen: „Immer Übertragung in die tiefere Oktave, aber nicht durch Kehlkopfbewegungen.“ In der 4gestr. berichten schon mehrere Vpn. über die Anwendung desselben Hilfsmittels. Vp. Rp.: „Zur Sicherheit in eine tiefere Oktave übertragen, doch wahrscheinlich nur akustisch.“ „Um sicher zu sein, habe ich die Kehlkopfmuskeln kontrabiert, wie wenn ich das Intervall in normaler Tonlage nachprüfen würde.“ Vp. Ht.: „Immer Übertragung in die tiefere Oktave der Violine.“ Vp. A.: „Vorstellung des Intervalls in tieferer Oktave.“ In der 5gestr. Oktave wird die Übertragung in die tiefere Oktave von manchen Vpn. auch benutzt, so Vp. A.: „2 Oktaven (sic!) tiefer übertragen.“ Vp. M.: „Übertragung in die tiefere Region, aber rein akustisch.“ Die meisten Vpn. aber bemerken, dafs eine Übertragung in so hoher Region schon grofse Schwierigkeiten bietet oder sogar ganz unmöglich ist. Vp. Ht.: „In niedere Lagen übertragen, nachpfeifen schwer, auch die Vorstellung in tieferer Lage.“ Vp. Hsch.: „Die Übertragung in die tiefere Region fast unmöglich.“ „Übertragung erschwert durch die Unbestimmtheit des höheren Tones.“ Vp. Rp.: „Eine Übertragung in die tiefere Oktave ist nicht möglich; es fehlt also ein wichtiges Hilfsmittel.“ In den tiefen Regionen, der Kontra-Oktave

findet bei Vp. Rp. wieder eine Übertragung der Intervalle statt: „Das Intervall wohl durch Vorstellen der Töne in höherer Oktave erkannt.“ Die nähere Betrachtung dieser Selbstbeobachtung läßt erkennen, daß die Übertragung von zweierlei Art vorkam: die motorische und die akustische Übertragung. Die motorische geschieht durch Kontraktion der Kehlkopfmuskeln, wie sie stattfindet, wenn man in der bequemen Stimmelage das Intervall nachsingen will. Bei der akustischen Übertragung werden die gehörten Tonhöhen in der Klangfarbe der eigenen Stimme oder eines Instruments vorgestellt; so bei Vp. Ht. in Klangfarbe der Violine. In anderen Fällen können auch beide Arten der Übertragung verbunden vorkommen.

c) Ein drittes Hilfsmittel, das von den Beobachtern nur bei absteigenden Intervallen angewandt worden ist — ist das „Umkehren des Intervalls“, d. h. die das Intervall bildenden Töne wurden in aufsteigender Tonfolge vorgestellt oder nachgesungen und das aufsteigende Intervall — das bekanntlich für die Vpn. leichter war — beurteilt. Wie oft dieses Hilfsmittel in hohen Regionen gebraucht worden ist, habe ich schon S. 68 gezeigt. Auch habe ich darauf hingewiesen, daß diese Umkehrung zu Anfang der Versuche eine besonders große Rolle spielte, später aber auch absteigende Intervalle unmittelbar beurteilt werden konnten. Da an den Versuchen in den tieferen Regionen Vpn. teilnahmen, welche schon an den höheren Oktaven in der Beurteilung absteigender Intervalle große Übung erworben hatten, so wurde in der tiefen Lage von der Umkehrung relativ wenig Gebrauch gemacht.

5. Ferner suchten die Beobachter häufig gewisse Schritte mit Hilfe anderer zu bestimmen, und zwar:

a) Schritte ähnlichen Übergangserlebnisses oder annähernd gleicher Größe durch Vergleich miteinander.

b) Ungeläufige Schritte durch Überführung in geläufige („Auflösung“).

c) Ungeläufige Schritte durch Einsetzen geläufigerer und — was mit diesem Einteilungsgrund zum Teil zusammenfällt — weite Schritte durch Einsetzen enger.

Fall a): Ist z. B. eine kl. Sexte gegeben und hat die Vpn. das Übergangserlebnis als „Sexte“ erkannt, so kann sie doch noch zweifeln, ob eine gr. oder kl. Sexte vorliegt, denn beide

Schritte sind ja ähnlich. Um zur Entscheidung zu gelangen, reproduziert die Vpn. häufig eines der beiden Intervalle, z. B. die gr. Sexte und vergleicht es mit dem gegebenen. Stimmt die gr. Sexte mit dem vorgelegten Schritt überein, so urteilt die Vpn. „gr. Sexte“, widrigenfalls nennt sie sofort das andere in Frage kommende Intervall. Vp. Br. (Gegeben s^3): „Als Sexte unmittelbar und durch Vergleich mit der gr. die kl. Sexte erkannt.“ Vp. M. (Gegeben s^4): „Vergleich mit der gr. Sexte.“ Vp. Rg. (Gegeben sk^4): „Gesungen Sk, gesehen, daß es sk ist.“ Vp. Br. (Gegeben T^3): „Unmittelbar. Durch Vergleich mit der t bestätigt.“ Der Vergleich kann auch zwischen mehreren in Betracht kommenden Schritten stattfinden, z. B. zwischen 3—4 Intervallen, die der Distanz nach einander nahe liegen.

Fall b: Ungeläufige Schritte wurden in geläufige aufgelöst und mit Hilfe dieser bestimmt. Dieses Hilfsmittel haben die Vpn. sehr häufig angewandt, die einen — um den unmittelbaren Eindruck nachzuprüfen, andere — um statt eines schweren Schrittes einen leichteren beurteilen zu können und daraus einen Erfahrungsschluss auf das gegebene ungeläufige Intervall zu machen. Vp. Hsch. (Sp^3 aufst.): „Sp nach Oktave aufgelöst“. Vp. A. (Tr^3 aufst.): „Tritonus zur Quinte ergänzt“. Vp. Rg.: „ sp^3 — Auflösung nach unten“. Vp. Rp. (Gegeben sp^5 abst.): „Gleichzeitig mit dem unteren Ton tritt ein Spannungsgefühl auf, das Intervall drängt zur Auflösung. Vp. Br.: „Auflösung des unteren Tones des Tritonus (absteigend) nach der Quarte“. „Auflösung des unteren Tones der s nach der Q. Die Betrachtung der vorliegenden Auflösungen läßt die Tendenz erkennen, die Intervalle in der Richtung zu verändern, wie es die musikalische Stimmführung verlangt. Ein Beweis dafür, daß hier die musikalische Erfahrung von großer Bedeutung ist. Ferner bemerken wir, daß diese willkürlichen Veränderungen der Intervalle beinahe dieselben sind, welche sich unbemerkt bei unseren Intervallversuchen und Nachsingerversuchen einstellten und die typischen Fehlerarten bedingten.

4. Fall c. Ungeläufige Schritte wurden durch Einsetzen geläufiger bestimmt und weite Schritte durch Einsetzen enger.

Ich lasse die Beobachter selbst darüber aussagen. Vp. S. (3 gestr. Oktave): „ $s = Q + sk$ “. Vp. A. „Tritonus — mit

Hilfe der Tonleiter bestimmt“. Vp. Br.: „S durch Einsetzen der q zu $\frac{4}{6}$ Akkord ergänzt“, „ q (abst.) $c-g$ durch Hinzufügung des unteren c ergänzt“. Vp. Hsch.: „sp; Dreiklang + t“. Auch in den tieferen Regionen: Vp. Rp.: „sp = S + sk; die sp ($h-a$) wurde berechnet aus $c-a = S$, dazu kommt ein Halbton unter c , also zusammen sp“. Vp. Kö: „t ergänzt sich nach Wahrnehmung des Mollecharakters zu Mollakkord“. Ähnliche Beobachtungen, wie die eben angeführten finden wir auch bei den anderen Vpn. Die Bestimmung gewisser Schritte mit Hilfe anderer ist ein sehr häufig angewandtes Hilfsmittel; wie aber andere Hilfen, so ist auch diese nicht in allen Fällen ein unentbehrliches Kriterium der Intervallbeurteilung gewesen. In einer ganzen Anzahl von Fällen wurde das Vergleichen der Schritte miteinander, die „Auflösung“, das Einsetzen geläufiger und enger Intervalle an Stelle weiter und ungeläufiger nur zur Kontrolle des unmittelbar gefällten Urteils verwendet. Diese Aussagen legen wiederum die von uns durchgeführte Einteilung der Intervalle in geläufige und ungeläufige besonders nahe.

5. Von den weiteren Hilfsmitteln der Intervallbeurteilung sind noch die musikalischen Reminiszenzen zu erwähnen. Eine bekannte Melodie wird bei der Angabe des in ihr vorkommenden Intervalls ins Gedächtnis gerufen. In den Fällen, wo die Reminiszenz für die Beurteilung des Intervalls von Bedeutung ist, schiebt sich also zwischen die Wahrnehmung des Intervalls und seine Beurteilung ein neues Glied ein. In anderen Fällen dagegen, wo die Reminiszenzen für das Intervallurteil ohne Bedeutung sind, pflegen sie dem Urteil zu folgen. Zu den Fällen erster Art gehört z. B. folgender der Vp. L.: Bei Angabe der S hatte er stets die Assoziation mit dem Es-Dur-*Nocturne* von Chopin, bei Angabe der q mit dem Lied „Hinaus in die Ferne“, was auch „für die Beurteilung von Belang“ war. Auf Fälle umgekehrter Art weisen Beobachtungen von Vp. M. hin: (Geg. sp³) „Erinnerung an Haydn *Symph. G-Dur*“, bei q^3 : „Erinnerung an *Pastorale*“ — „die Erinnerung an bekannte Werke kommt schon nach dem unmittelbaren Urteil, ist also für die Beurteilung des Intervalls nicht maßgebend“. Eine weitere Einteilung der Reminiszenzen — nach anderem Gesichtspunkt — wäre solche in konstante und zufällige. Die

oben erwähnten Reminiszenzen von Vp. L. traten jedesmal bei s und q ein. Die von Vp. M. sind meist zufällig: „Prüfung der T. durch die Eroica-Symphonie, die zufällig eingefallen ist“.

Musikalische Reminiszenzen unterstützen in der Regel die Beurteilung von Intervallen. Es werden häufig Intervallnamen nur auf diese Weise eingepägt — d. h. durch Assoziation mit bekannten Melodien. Wie oft diese Hilfe im Musikunterricht gebraucht wird, ist wohl kaum nötig zu erwähnen. Bisweilen aber können musikalische Reminiszenzen auch beirren. So stellte es sich z. B. heraus, daß Vp. L. häufig t für T hielt, weil der Kuckucksruf in dem Lied: „Kuckuck, Kuckuck ruft's aus dem Walde“ irrtümlich für große Terz angesehen wurde.“ Musikalische Reminiszenzen fördern die Intervallbeurteilung besonders dadurch, daß sie noch nach einem größeren Zeitintervall die richtige Reproduktion eines bestimmten Schrittes ermöglichen, der z. B. an den Anfang eines Liedes erinnert hat.

6. Eine viel geringere Bedeutung hat für das Intervallurteil die Benutzung von Schemata, sowie die Vorstellung von Griffen und Bewegungen an Instrumenten. Diese sind stets nur Begleiterscheinungen, selten wird ihnen von den Vpn. eine irgendwie selbständige Bedeutung zugeschrieben. Bemerkungen über den Gebrauch solcher Hilfen finden wir nur bei einigen Vpn. Vp. Rp.: (geg. Sp der gr. Oktave) „Sp. Hier das Intervall nicht so unmittelbar erkannt. Zuerst war klar, daß es ein sehr großes Intervall. Ich hatte ein visuelles Schema der Halbtonskala ohne deutliche Sonderung der einzelnen Stufen, eine Strecke mit ganz undeutlichen Verdunkelungen. Ich dachte nun sofort an die Gegend nahe dem rechten Ende: Am Ende selbst liegt die Oktave“. (Geg. sp der gr. Oktave): „Als $h-a$ aufgefaßt; es wird wohl zuerst die Stelle in der Skala bestimmt worden sein, noch ehe ich an die eigentümliche musikalische Wirkung und die Auflösung des Intervalls dachte.“ Vp. Kö.: (Geg. gr. Sk) „Bild der Tasten $c-d$, oder vielleicht mehr ein Komplex aus diesem Bild, die entsprechenden Bewegungsvorstellungen und Bild der Noten (?).“ Vp. Hb. (geg. sp): „Schwache räumliche Lokalisationsvorstellungen horizontal, von links nach rechts.“ Vp. Ht. (q^3): „Stellung an der Violine: Die Töne und den

Griff vorgestellt“. Vp. M. (geg. Sp^3): „sp; mußte in Noten denken, um zu erkennen“. Vp. A.: „Kontrolle durch Tasten“. Einige Vpn. hatten aber weder Schemata, noch Tasten oder Bewegungsvorstellungen. So schreibt Vp. Hsch.: „Vorstellungen von Noten oder Instrument sind nicht vorhanden, höchstens bei der aufsteigenden Quarte, welche den gewöhnlichen Schluß V—I repräsentiert; dabei eine Bewegungsvorstellung auf Orgelpedalen.“

7. Nur wenige Worte sind noch über die Beurteilung von Intervallen mit Hilfe des absoluten Tonbewußtseins zu sagen. Bei Vpn., welche absolute Tonhöhen mit Leichtigkeit erkennen, fehlt häufig das Erleben des Schrittes als solchen. Das Intervall wird vielmehr aus den absoluten Tonhöhen erschlossen. So finden wir z. B. bei Vp. Mü. sehr häufig Beobachtungen, wie: „Zuerst die einzelnen Töne vorhanden, daraus Intervall festgestellt.“ Dies ist sein gewöhnliches Verhalten, wie auch das von Vp. Abr. (vgl. S. 100) und zum Teil von anderen Vpn. mit absolutem Tonbewußtsein. Vp. Hb.: (Geg. $sp^3 h-a$) „ $h-a$; Tonname „ h “ schon da, bevor der zweite Reiz gegeben. Intervalleindruck erst, nachdem auch „ a “ schon da war.“ (Geg. c^3-h^3): „ $c-h$ “, wie oben erst aus den Tonvorstellungen konstruiert: das ist eine Septime; dann: gr. Septime“. Vp. Rp.: (geg. e^3-c^4) „ $d-b$, zuerst hatte ich gewußt, daß die Töne $d-b$ sind, daraus konstruierte ich, daß das Intervall s ist.“

Es wäre aber verfehlt, den Vpn. mit absolutem Tonbewußtsein das Schritterlebnis völlig abzusprechen. Bei allen meinen Vpn., welche ein absolutes Tonbewußtsein besitzen (außer Vp. Mü.) kamen Fälle vor, wo sie aussagten, daß sie das Intervall als solches beurteilten, nicht nur die absoluten Tonhöhen. Vp. Abr. (geg. q^4): „Beide Urteile gleichzeitig („absolutes“ und das Intervallurteil)“ (geg. Q c^4-f^3): „erst absolut c , dann Quintcharakter, dann f “. Solche Urteile sind bei Vp. Abr. sehr selten; viel häufiger bei Vpn. Bö., Hb. und sehr häufig bei Vp. Rp.: (Geg. $s^3 fis-d$): „Ich hatte den ersten Ton als d , den zweiten als c aufgefaßt, zugleich aber wußte ich, daß es ein Intervall wie $e-c$ “. „T (f^4-a^4). Daß die Töne wirklich $f-a$ sind, kam mir erst nachher zum Bewußtsein, dies hatte aber auf das Urteil keinen Einfluß“.

Vp. Hb.: (Geg. t^4) „ a — kl. Terz, c (in dieser Reihenfolge)“. (Geg. $e-a$ und $g-c$ der gr. Oktave): „Bei den Quartan ist der Intervallcharakter deutlicher ausgeprägt, aufdringlicher, als bei den anderen.“ Geg. Fis_1-c_1 (absteigend): „ $g-d$, der tiefe Ton schwer zu erkennen, Intervallcharakter am ehesten ähnlich Tritonus; Quart nur durch Ausrechnen.“

Auf diese Weise sehen wir uns zu der Annahme geführt, daß die Urteile erster und zweiter Art sehr verschieden sind und daß den Vpn. selbst dieser Unterschied bewußt ist. Das Urteil, bei dem nur die absoluten Tonhöhen beurteilt werden und das Intervall nur erschlossen wird, ist kein Intervallurteil im eigentlichen Sinn. Das Schritterlebnis (respektive seine Erkennung) kommt erst in den Fällen zweiter Art hinzu.

Damit sei die lange Reihe der Selbstbeobachtungen geschlossen. Sie möge zeigen, inwiefern die in der Arbeit aufgestellten Annahmen den beobachteten Erscheinungen entsprechen.

Zum Schlusse erlaube ich mir Herrn Geheimrat STUMPF meinen herzlichsten Dank für die Unterstützung bei der Arbeit auszusprechen, sowie auch dem Assistenten des Instituts Herrn Dr. RUPP.

Herrn Dr. KÖHLER verdanke ich Anregungen zu den zwei oben näher bezeichneten Versuchsserien.

Auch allen meinen Versuchspersonen möchte ich für die freundliche Mitbeteiligung an den Versuchen und für die sorgfältigen Beobachtungen meinen besten Dank aussprechen.