

Tonometrische Untersuchungen an einem deutschen Volkslied.

Von

Otto Abraham, Berlin.

Mit 2 Abbildungen im Text.

Vor Jahren nahm ich die Melodie „Deutschland über alles“, von einer größeren Anzahl von Personen gesungen, phonographisch und tonometrisch auf, um die absoluten Tonhöhen und Größen der gesungenen Intervalle und ihre Abhängigkeit von musikalischen Faktoren zu ermitteln.

Direkte Veranlassung zu dieser Untersuchung boten gemeinsam mit Prof. v. Hornbostel ausgeführte Messungen phonographierter exotischer Musik. Um ein Werturteil über Reinheitsbreite und Konstanz exotischer Musik zu bilden, glaubte ich, zuerst in unserer europäischen Melodik einen Maßstab gewinnen zu müssen.

Auch der alte Streit der Musiker, ob von Sängern und Streichern „temperiert“ oder „rein“ musiziert werde, sollte durch diese Untersuchung ausgefochten werden.

Die Sänger der Phonogramme waren in musikalischer Beziehung sehr verschiedenwertig. 2 haben ein sicheres absolutes Tonbewußtsein, 3 andere sind sehr musikalische und routinierte Sänger und Sängerinnen ohne absolutes Gehör, 3 sind recht musikalisch, aber im Notensingen ungeübt, 3 sind weniger musikalisch, und eine Vp. endlich ist so hervorragend unmusikalisch, wie man es selten finden kann. Gerade die Verschiedenartigkeit der Musikalität ist bei solchen Untersuchungen wichtig, da man schließen kann, daß eventuelle, auch für Unmusikalische geltende Konstanten das Wesentliche, dagegen die nur für Musikalische geltenden Konstanten den Luxus in der Musik bedeuten.

Von einigen Vpn. wurden mehrere phonographische Aufnahmen derselben Melodie gemacht, um Zufälligkeiten auszuschließen, um übereinstimmenden Werten eine größere Prägnanz zu verleihen und bei Nichtübereinstimmung die Gründe der Abweichung ermitteln zu können. Im ganzen stehen mir 23 Walzen zur Verfügung, die infolge häufiger Wiederholung einzelner Melodieteile ein stattliches Untersuchungsmaterial ergeben.

Von jedem einzelnen Ton der Melodie und ihrer Wiederholungen wurde mit Hilfe des nach Schwebungen neu geachteten Appunn'schen Ton-

messers die Schwingungszahl bestimmt und notiert. Da aber Schwingungszahlen für gleiche Intervalle verschiedener Tonlage kein praktisches Intervallmaß sind, wurden die Intervalle zwischen je 2 Nachbartönen nach dem Vorgang von *A. J. Ellis* nach Cents, das sind Hundertstel des temperierten Halbtons, ausgerechnet. Die Centszahl ist für theoretisch gleiche Intervalle stets die gleiche, und so sind Abweichungen von dieser Zahl sofort zu erkennen; ein weiterer Vorteil der Centsberechnung ist der, daß die Abstände melodisch entfernter Töne durch Addition resp. Subtraktion der zwischenliegenden Intervallcents einfach ausgerechnet werden können.

Die Intervalle der Melodie wurden numeriert (1—54), die Wiederholungen mit 1a—54a bezeichnet. Nach der Anzahl der Aufnahmen liegen somit 23 Tafeln vor. Außerdem wurden sämtliche theoretisch gleichgroßen Intervalle, also die Primen, die kleinen Sekunden, die großen Sekunden usw. bis zur Oktave, zusammengestellt, um die Abweichungen der Vpn. und die Verschiedenheiten der gleichen Intervalle an verschiedenen Melodieteilen in der Gesamtheit der Phonogramme überblicken zu können.

Ein Blick auf jede Tabelle, sowohl der nach der Intervallgröße wie der nach Vpn. geordneten, zeigt *enorme Differenzen* zwischen den temperiert ausgerechneten Centswerten und den *gesungenen* und tonometrisch gefundenen Intervallgrößen, außerdem enorme Differenzen zwischen gleichbenannten Intervallen an *verschiedenen Stellen* der Melodie, und schließlich ziemlich starke Differenzen zwischen identischen Intervallen der verschiedenen *Versuchspersonen*.

Sog. Halbtöne oder kleine Sekunden wurden manchmal mit 23 Cents, andere Male mit 295 Cents, selbst von sehr Musikalischen, intoniert (temperiert 100 C.); große Sekunden schwankten bei Musikalischen zwischen 57 und 295 Cents (temperiert 200 C.); kleine Terzen (temperiert 300 C.) zeigten Streuung von 238 bis zu 378 Cents, große Terzen (temperiert 400 C.) schwankten zwischen 324 und 453, Quarten (temperiert 500 C.) zwischen 479 und 586 Cents. Quinten (temperiert 700 C.) zwischen 702 und 792, große Sexten (temperiert 900 C.) zwischen 858 und 1032, kleine Septimen (temperiert 1000 C.) zwischen 930 und 1034, endlich Oktaven (temperiert 1200 C.) zwischen 1184 und 1260 Cents.

Die Reihenfolge und Größe der Streuungen war also:

Kleine Sekunde	=	272	Cents	Streuung
Große Sekunde	=	238	"	"
Große Sexte	=	174	"	"
Kleine Terz	=	140	"	"
Große Terz	=	129	"	"
Quarte	=	107	"	"
Kleine Septime	=	104	"	"
Quinte	=	90	"	"
Oktave	=	76	"	"

Kehrt man die Reihenfolge der Streuungswerte um, dann erhält man die Reihenfolge der Konstanz. Die Intonationen waren also am konstantesten bei der Oktave, ihr folgt die Quinte, die kleine Septime, die Quarte, kleine Terz, große Terz, große Sexte, große Sekunde und schließlich die kleine Sekunde.

Die Konstanz nimmt also, abgesehen von der kleinen Septe, ungefähr mit dem Konsonanzgrad der Intervalle zu.

Mit der Konstanz ist aber keineswegs der Reinheitsgrad zu wechseln. Bei diesen enormen Schwankungen von $\frac{3}{8}$ — $1\frac{3}{8}$ Ganzton wäre es unsinnig, etwa Durchschnitts- oder Mittelwerte zu berechnen und mit der reinen Stimmung zu vergleichen. Im Gegenteil zeigt die oberflächliche Betrachtung der Tabellen schon das eine klar, daß wir gründlich aufräumen müssen mit der immer wiederkehrenden *Frage*, ob temperierte oder reine Intervalle gesungen werden. Isolierte Intervalle mögen bei besonders auf Reinheit gerichteter Aufmerksamkeit leidlich rein gesungen werden (Laboratoriumsversuche), obwohl auch hier noch zu untersuchen wäre, ob selbst bei Terzen und Septimen die Streuungen nicht größer sind als die rechnerischen Abweichungen von der temperierten Stimmung; die Intervalle affektreicher, mit Text versehener Melodien jedoch — also *alle wesentlichen Gesangsintervalle* — werden nach meinen Berechnungen *weder rein noch temperiert* gesungen. Wie wenig weichen temperierte und reine Stimmung voneinander ab im Vergleich zu den oben gefundenen Streuungen! In der folgenden Tabelle sind die temperierten und reinen Werte der Intervalle zusammengestellt.

	Kl. Sekunde	Gr. Sekunde	Kl. Terz	Gr. Terz	Quarte	Tritonus
Temperiert	100	200	300	400	500	600
Rein	15 : 16 = 112	8 : 9 = 204 9 : 10 = 182	316	386 pythag 408	498	590

	Quinte	Kl. Sexte	Gr. Sexte	Kl. Septe	Gr. Septe	Oktave
Temperiert	700	800	900	1000	1100	1200
Rein	702	5 : 8 = 814	3 : 5 = 884	4 : 7 = 969 9 : 16 = 996	1088	1200

Die größten Abweichungen der reinen von den temperierten Werten betragen also, abgesehen von der Differenz mit der natürlichen Septe 4 : 7, 18 Cents, ein minimaler Betrag im Vergleich zu den in praxi gefundenen Werten. Für die europäische Vokalmusik scheint aus den Tabellen erwiesen zu sein, daß Musiktheorie, ja selbst eine durch feste Instrumentalstimmung in die Praxis übertragene Theorie, nicht imstande ist, die Stimmung der freien Musik nennenswert zu beeinflussen, eine Erfahrung, die sich asiatischer Musikpraxis, die auch von der aufs genaueste durchgeführten Musiktheorie ganz erheblich verschieden ist, (Musik der Chinesen, Japaner, Inder, Araber), anschließt.

Eine weitere Betrachtung der Tabellen ergibt, daß die gleichbenannten Intervalle nicht etwa nach regelloser Willkür intoniert werden, sondern daß sie *an manchen Stellen der Melodie vorzugsweise groß, an anderen klein* gewählt werden. Zwar nicht die absolute Größe, wohl aber die Richtung der Abweichung von der temperierten Stimmung zeigt eine ziemlich gute Konstanz an den entsprechenden Melodistellen.

Die 23 Tabellen in extenso zu veröffentlichen, verbietet sowohl der Papierpreis wie der Wunsch nach Übersichtlichkeit. Die Unübersichtlichkeit kommt durch die vielerlei Centsgrößen für die gleichnamigen Intervalle zustande. Die Streuungen sind oft so stark, daß es, wie gesagt, sinnlos wäre, eine Durchschnittsberechnung zugrunde zu legen; nur gelegentlich, und zwar nur dann, wenn die Abweichungen von der erwarteten Größe in ein und derselben Richtung liegen, können Mittelwerte ausgerechnet werden. Schließlich kommt es aber auf die absoluten Centszahlen nicht so sehr an als auf die Richtung ihrer Abweichungen vom erwarteten Maß.

Als solches Maß wurde die *temperierte Stimmung* genommen. Denn sie ist die Grundlage unserer Instrumentalstimmung, sie gibt durch die Centsberechnung eine große rechnerische Bequemlichkeit, und sie weicht, wie wir sahen, nur unbedeutend von der reinen Stimmung ab. Nur gelegentlich bei Terzen und Sexten, bei denen die Differenz zwischen reiner und temperierter Stimmung größer ist, muß auch mit der reinen Stimmung verglichen werden.

In der folgenden Tabelle sind die Abweichungen der Intervalle von der temperierten Stimmung in noch zu erörternder Weise dargestellt.

Abweichungen von der temperierten Stimmung in $- 0 +$.

Die Zahlen bedeuten die *Anzahl* der Abweichungen unter allen Fällen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16a						
Temp.	200	200	200	300	100	200	300	100	900	200	200	100	200	200	400	700							
-	17	14	16	7	11	16	13	10	18	10	10	10	15	17	13	7	3						
0	11	8	10	12	13	7	10	8	6	11	15	18	10	11	9	9	1						
+	10	15	11	12	12	14	13	18	14	16	12	9	12	7	9	22	5						
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33						
	500	200	200	300	400	1000	100	200	300	400	1200	200	100	0	200	0	100						
-	4	7	6	3	8	5	4	5	1	10	1	5	4	1	8	0	9						
0	8	4	6	5	6	1	6	4	2	5	0	3	5	2	3	0	3						
+	7	8	5	8	3	12	7	9	13	2	14	8	7	13	5	16	4						
	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	(55)	
	500	100	0	200	200	200	200	0	200	100	200	200	100	200	200	400	300	200	400	200	200	1200	
-	4	6	23	12	16	13	14	25	5	10	11	9	8	10	10	9	9	10	5	5	14	0	
0	2	9	2	2	3	8	6	0	7	8	6	9	5	6	3	8	4	4	7	9	4	0	
+	14	10	0	10	6	4	5	0	13	6	8	7	12	9	11	8	12	11	10	11	7	9	

Oberhalb der Notenlinien befinden sich zwischen je 2 Noten die Intervallnummern 1—54 resp. bei Wiederholung des letzten Teils bis 55. Unterhalb des Notensystems sind die temperierten Intervallgrößen in Cents (= Hundertstel des temperierten Halbtons) berechnet. Darunter befinden sich 3 Zahlenreihen, eine —, eine 0- und eine +-Reihe. Diese bedeuten die Abweichungen aller Versuchspersonen von der temperierten Stimmung nach der *Anzahl* und *Richtung* (*nicht nach der Größe*): Im ersten Intervall bedeutet also die 17 in der —-Reihe, daß in 17 Fällen ein Intervall gesungen wurde, das kleiner war als die berechnete temperierte Sekunde 200; die 11 der 0-Reihe bedeutet, daß 11 mal die temperierte Stimmung getroffen wurde, wobei allerdings eine Reinheitsbreite von 10 Cents nach oben und unten konzidiert ist. 190 und 210 Cents kommen also noch in die 0-Reihe der großen Sekunden, 189 und 211 Cents schon in die — resp. +-Reihe. Man kann also aus der Tabelle sehen, wie oft die Intervalle im Verhältnis zur Temperatur zu klein, zu groß oder richtig temperiert gesungen wurden, aber nicht, wieviel die Abweichung beträgt.

Die „Abweichungen“ von der temperierten Stimmung sollen keineswegs ein Werturteil bedeuten, in dem Sinne, daß die 0-Fälle etwa als richtig, die +- und —-Fälle als unrichtig angesehen werden. Die der Melodiestelle entsprechende Intervallgröße soll ja durch die Untersuchung erst ermittelt werden.

Die Gesetzmäßigkeiten der Richtung und Anzahl der Abweichungen von der temperierten Stimmung können wir an der Tabelle gut übersehen; um aber feinere Unterschiede und Größen der Abweichungen zu erfahren, muß man zuweilen auf die Grundtabellen zurückgreifen. Ebenso kann man eventuelle Einflüsse des einen Intervalls auf ein Nachbarintervall nur aus den Grundtabellen erkennen.

Die eindeutigsten Resultate zeigen auf der Tabelle folgende Intervalle: Nr. 32, 41, 30, 36, dies sind alles *Primen*, dann die Intervalle 27 und 55 (*Oktaven*).

Betrachten wir zunächst die *Primen*: Bei der Prime findet theoretisch überhaupt keine Melodiebewegung statt, sie hat sowohl nach temperierter wie reiner Stimmung die Schwingungszahldifferenz 0, das Schwingungszahlverhältnis 1. Statt der demnach an allen 4 Melodistellen erwarteten Centszahl 0 sehen wir in den *Intervallen 30 und 32* in fast allen Fällen ein +, d. h. *aufsteigendes*, in den *Intervallen 36 und 41* ebenso konstant ein negatives, d. h. *absteigendes* Intervall.

Die Größe der Primenschritte schwankte im Intervall 30 zwischen 0 bis + 39 C., in 32 zwischen + 10 und + 39 Cents ohne jeden 0-Fall; in 36 zwischen 0 und — 39, und endlich in 41 zwischen — 6 und — 52, wiederum ohne einen einzigen 0-Fall.

Ein Blick auf die Noten ergibt sogleich die Erklärung für dies auffallende und völlig unbewußte Verhalten der Sänger. Die Tonschritte 30,

und noch deutlicher 32, sind *Teile einer aufsteigenden*, die Schritte 36, und noch deutlicher 41, Teile einer *abwärts gerichteten Melodiebewegung*. Gerade in den Fällen (32 und 41), an denen die Melodiebewegung schon eingefahren und zweifellos ist, bekommen wir +- resp. —-Primenwerte ohne 0-Fall, bei den noch nicht so eingefahrenen Melodiebewegungen, bei 30 und 36 (bei einer einzigen Abweichung in 30), je 2 0-Fälle. Die Primen machen also — wenn wir verallgemeinern dürfen — die Melodiebewegung mit. Das so ermittelte *Primengesetz* würde lauten: *Gesungene Primen richten sich in der Intonation nach der Melodiebewegung; sie geben ein aufsteigendes Intervall bei aufsteigender, ein absteigendes Intervall bei absteigender Melodiebewegung.*

Allgemein gesprochen würde dies bedeuten, daß theoretisch stückhaft Gleiches sich verändert, sobald es unter besondere Bedingungen des Ganzen gesetzt ist.

Oder sollte das Primengesetz nur bedeuten, daß unsere Notenschrift unvollkommen ist, daß nämlich eine korrekte Notenschrift die aufsteigende Prime als aufsteigendes Intervall, etwa von einem Achtelton, die in absteigender Bewegung vorkommende als ebenso großes absteigendes Intervall notieren müßte?

Mir scheint, daß beides zutrifft; es ist wohl möglich, daß ein moderner Komponist nicht nur wie die jüngsten seine Tonstücke in Vierteltönen schreibt, sondern daß er auch solche Differenzen, wie sie bei unseren Primen vorliegen, durch Notenzeichen ausdrückt. Dies kann er aber nur dann, wenn er von diesen Erhöhungen oder Vertiefungen etwas weiß; das ist aber, bisher wenigstens, nicht der Fall gewesen; ich selbst war über den eindeutigen Primenfund sehr erstaunt. Bisher wurde die Prime als Nullschritt betrachtet und beim Notensingen auch intendiert; erst jetzt haben sich die Nullschritte als Plus- oder Minusschritte entpuppt. Auch die Umkehrung des obigen Satzes ist sicherlich erlaubt: daß objektiv wirkliche Nullschritte, wirklich reine Primen, an verschiedene Stellen der Melodie gebracht, als absteigende oder aufsteigende Schritte wirken. Der Satz kann also so formuliert werden, daß gleiche Stücke, intendiert gleiche und objektiv gleiche, an verschiedene Melodiestellen gesetzt ungleich sind oder wirken.

Daß wir in der Klaviermusik, in der doch die Primen aus identischen Tönen bestehen, keine Mängel der Primen hören, liegt daran, daß wir die von uns gewünschten Intonationen in die Musik hineinhören. Dieses *Hineinhören* ist eine auffallende, noch zu untersuchende Fähigkeit unseres zentralen Gehörapparats; sie läßt uns exotische Musikstücke mit ganz fremdem Tonsystem auffassen, als wären sie in europäischem System gespielt worden. Anscheinend ist diese Hineinhörfähigkeit aber nicht nur auf Tonhöhen beschränkt, sondern betrifft auch den Rhythmus und erklärt z. B. die eigentümliche, von jedem Musiker zu machende Er-

fahrung, daß Orchestertriller, die doch von den vielen Geigern je nach Muskelschnelligkeit in verschiedenster Geschwindigkeit produziert werden und im Hörer ein vollkommenes Chaos hervorbringen müßten, doch für den Hörer völlig einheitlich als Triller im gleichen Rhythmus erklingen.

Die Melodiebewegung, die eine so starke Einwirkung auf die Primenschritte hat, ist auch von bedeutendem Einfluß auf die Intonation aller anderen Intervalle. Es ist zweckmäßig, sich die Melodiebewegung einmal graphisch darzustellen; dies gelingt, indem man die Notenköpfe der Melodie mit geraden Linien verbindet; noch besser ist es, statt der qualitativ bedeutungsvollen und dadurch störenden Notenköpfe nur Punkte zu setzen und die Zwischenräume zwischen den Linien weiter, die Abstände zwischen den Notenpunkten enger zu nehmen als im gewöhnlichen Notensystem. Man erhält dann für die Melodie „Deutschland über alles“ folgende Kurve:

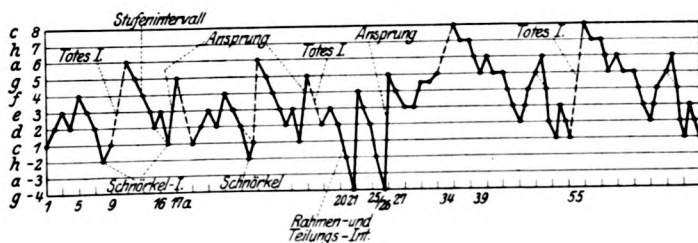


Abb. 1.

Die Kurve hat Ähnlichkeit mit einer Fieberkurve, auf der plötzliche Temperaturanstiege erst allmählich zur Norm zurückkehren. Interessant ist, daß eine große Anzahl, wahrscheinlich die Mehrzahl unserer deutschen Volkslieder, diesen Kurventypus des plötzlichen Anstiegs und allmählichen Abfalls zeigt. Inwieweit diese Bewegung mit dem Volkstemperament zusammenhängt, wage ich nicht zu entscheiden.

Musikalisch ist die Kurve durch die zahlreichen *Ansprungintervalle*, denen kaum Absprungintervalle entsprechen, zu erklären; mit Ansprung hinauf und schrittweise herunter, so gehen die meisten unserer Volkslieder.

Wir sehen in unserer Kurve die einzelnen durch Punkte bezeichneten Tonhöhen verschieden oft erreicht; am häufigsten, 17- und 18mal, kommen die zweite und die dritte Stufe vor; ihnen folgt an Häufigkeit die fünfte Stufe g mit 14 Fällen, dann das f der vierten Stufe 12mal, der Grundton c 10mal, die große Sexte a 6mal, die siebente Stufe h 4mal und die achte c' 2mal, ebenso die 4. Stufe, das tiefe g.

Manche der Tonhöhen werden nur oder überwiegend durch *Zacken*, andere nur im *Durchgang* erreicht. Wenn die Wichtigkeit der einzelnen

Töne mit ihrer Häufigkeit in Einklang stände, dann wären die wichtigsten Töne dieser Melodie das d und e der zweiten und dritten Stufe. Hängt aber die Bedeutung des Tons damit zusammen, wie oft er zackenartig, d. h. als Zielpunkt, erreicht ist, dann ergeben sich 100% Zackenfälle sowohl für den Grundton c wie für die hohe Oktave c, ihnen folgt die fünfte Stufe g mit 50%, dann das e (dritte) mit 44%, das a (sechste) mit 40%, das f mit 33%; das d der zweiten Stufe wird nur von der Höhe aus 7 mal zackenartig erreicht, das sind etwa 41%, von der Tiefe aus dagegen keinmal, also 0%. In allen anderen Fällen ist es nur Durchgangston zu anderen Zacken oder Zieltönen. Die Maxima der zackenartig erreichten Fälle betreffen, wie wir sehen, wohlbekannte konsonante Intervalle, Oktave, Quinte, große Terz, Sexte, Quarte.

Alle zackenartig erreichten Höhen sind Zielpunkte der Bewegung. Wenn irgendein Bewegungsziel oft aufgesucht wird und von ihm aus wieder der Rückweg angetreten wird, dann muß entweder dieses Ziel irgendwelche Eigenschaften haben, die unabhängig von der Lust an der bloßen Bewegung sind, oder der *ganze Weg* muß etwas Besonderes an sich haben. Man kann bis zu einem bestimmten Platz gehen oder man geht durch einen Wald bis zu seinem Ende; im ersten Fall ist der Platz als Zielpunkt, im zweiten der Weg mit seinen waldigen Eigenschaften ausgezeichnet. *Ebenso müssen entweder unsere zackenartig erreichten, d. h. erstrebten, Zieltöne oder die Intervallstrecken selbst irgendwelche Qualitäten haben, die unabhängig von der Lust an der bloßen Melodiebewegung, ja unabhängig von der Bewegung selbst sind.*

Wir sehen an unserer Kurve ferner Ähnlichkeiten zwischen ganzen Gruppen von Intervallen, auch abgesehen von den Wiederholungen ganzer Teile; wir finden ferner „*Rahmenintervalle*“, die mehrere in der gleichen Richtung liegende „*Teilungsintervalle*“ in sich bergen (20 + 21; 25 + 26; 37 + 38; 42 + 43; 53 + 54), schließlich *Schleifen* oder *Schnörkelintervalle*, die, ohne die Melodiebewegung des Ganzen irgendwie zu stören, als eine Art Verzierung angebracht sind (Intervall 7, 15, 48). Da derselbe Tonschritt einmal ein Rahmen-, ein andermal ein Teilungsintervall oder ein Schnörkelintervall sein kann, ist zu folgern, daß seine Bedeutung, je nach seiner Stellung in der Melodie, sehr verschieden ist. Es scheint daher wichtig, zu ermitteln, ob die Bedeutung Beziehungen zur Intonation hat, ob man aus der Intonation auf die Bedeutung oder die Stellung in der Melodie schließen kann oder umgekehrt.

Da wir vorhin von den Primen sprachen, wollen wir uns jetzt zu ihrem Gegensatz, den *Sprungintervallen*, wenden. Das schon erwähnte Überwiegen der Ansprung- vor den Absprungintervallen hängt wohl mit ihrer größeren *Eindringlichkeit* und *der Art und Stärke ihrer Gefühlsbetonung* zusammen, und diese wieder ist vielleicht mit der größeren Empfindungsintensität höherer Töne (bei gleicher Reizintensität) zu er-

klären. In dem deutschen Volkslied „Es braust ein Ruf wie Donnerhall“ ist mir die absteigende Anfangsquinte, zumal zu dem Text „Es braust“ musikalisch stets unnatürlich und schwach vorgekommen.

Der größte Sprung in unserer Melodie ist die *Oktave*. Sie kommt als Intervall 27 ($g-g'$) und als Intervall 55 ($c-c'$) bei der Wiederholung des Schlußteils vor. Die Oktave, die nach temperierter sowie reiner Stimmung die Centszahl 1200 haben müßte, ist in praxi im Intervall 27 bis auf einen einzigen Minus- und einen Nullfall *durchweg zu groß* gesungen worden und zeigt Werte bis 1283, bei den Musikalischen bis 1260 Cents, im *Durchschnitt 1223 Cents*. Die Oktave 55 gar ist ausnahmslos zu groß gemacht worden bei einem *Durchschnitt von 1227*, ist also noch größer als die Oktave 27. Der zwar geringe Größenunterschied der beiden Oktaven kommt wahrscheinlich dadurch zustande, daß bei der $c-c'$ -Oktave 55 der Absprung von einem festen Ton, dem Grundton, ausgeht, während der Absprungton g in 27 infolge des vorhergehenden Intervalls (siehe später) ein etwas zu hohes und unsicheres Sprungbrett ist.

Die Neigung, auch im Laboratoriumsversuch die Sukzessivoktave zu vergrößern, ist durch *Stumpf* und *M. Meyer* in ihrer Abhandlung „Maßbestimmungen über die Reinheit konsonanter Intervalle“¹⁾ nachgewiesen worden. Allerdings betrug die Vergrößerung der für rein erachteten Oktave im mittleren Tonbereich von 300 : 600 nur etwa 1,5 Schwingungen, das sind etwa 4 Cents, während unsere in der Melodie gefundenen Abweichungen durchschnittlich 19—27 Cents betragen. *Stumpf* hat in Vorausahnung unserer Befunde folgende Erklärung der Differenzen gegeben: „Wir müssen immer im Auge behalten, daß die isolierten Oktaven, die wir hier mit Beseitigung aller Intensitäts- und sonstigen Unterschiede vorlegten, gewissermaßen Abstraktionen sind, an denen sich ein Niederschlag musikalischer Erlebnisse geltend machen kann, daß aber in Wirklichkeit die Umstände des einzelnen Falles viel ausschlaggebender sein können. Wir haben einen Leichenbefund aufgenommen und etwa eine Herzvergrößerung gefunden, aber wie das Herz dann und dann geschlagen hat, können wir daraus nicht entnehmen.“ Dieser schöne, für alle Vergleichen von Gestalt- und Elementarexperimenten geltende Satz erklärt zweifellos die Differenz der Befunde. Der Ansprung ist ein wichtiger Teil der Melodiebewegung, und insofern ist selbst der Laboratoriumsversuch wahrscheinlich auch ein Niederschlag musikalischer Erlebnisse. Gänzlich freimachen kann man sich nämlich auch im Laboratoriumsversuch nicht von musikalischen Wirkungen, da ein Hinauf und Hinunter ja bei allen Sukzessivintervallen empfunden wird.

1) *Stumpf*: Beiträge zur Akustik und Musikwissenschaft, Heft 2, S. 161.

Die Tendenz, eine große Distanz zu vergrößern, ist eine wohl allgemein zu beobachtende Tatsache; ebenso wie man beim Anlaufspringen über ein Seil lieber zu hoch springt, als erforderlich ist, springt man auch im musikalischen Anlauf gern zu hoch und würde vielleicht noch höher springen, falls nicht der Zielpunkt auch der *Qualität* und nicht nur der Höhe nach ausgezeichnet wäre.

Die sog. *Tonhöhe* besteht aus zwei Faktoren: der eigentlichen Höhe, besser *Tonhelligkeit* genannt, und der *Tonqualität*.

Jeder Ton hat seine Helligkeit und seine Qualität. Diese Qualität unterscheidet ihn vom Geräusch und bringt die Oktavenähnlichkeit hervor. Sie soll die *Momentanqualität* genannt werden, da sie an jedem Ton jeder beliebigen Schwingungszahl momentan wahrgenommen wird. Durch längeres Beschäftigen mit immer den gleichen Tonqualitäten, das nur bei Instrumenten mit fester Abstimmung, die nach einem „Kammer-ton“ gestimmt sind, möglich ist, werden diese Momentanqualitäten, besonders unter Mitwirkung ihres Tonnamens zu *fest einprägbaren Qualitäten*. Die Mangelhaftigkeit der Unterschiedsempfindlichkeit und die noch größere Mangelhaftigkeit des Unterschiedsgeächtnisses haben in Verbindung mit den festen Tönen eines Tonsystems Krystallisationspunkte in der unendlichen Tonreihe ausgebildet, die für einen ziemlich weiten Nachbarbezirk gelten. So entstehen die *historischen Tonqualitäten*. Infolge unserer temperierten 12stufigen Skala haben sich im Gegensatz zu der unendlichen Anzahl von Momentanqualitäten *nur 12 historische Qualitäten* ausgebildet. Da sich die Qualitäten in allen Oktaven außerdem wiederholen, sind für das ganze Gebiet unserer temperierten Musik nur 12 historische Qualitäten maßgebend geworden. Zwischen den Halbtönen liegende Tonqualitäten werden dem höheren oder tieferen Ton zugeteilt. Dies können alle mit absolutem Tonbewußtsein begabten Musiker bestätigen, deren absolutes Gehör einmal durch Ermüdung um einen Viertelton verstimmt ist. Sie leiden dann geradezu daran, daß sie die gehörten Töne abwechselnd dem tieferen oder höheren Nachbarton zuschieben wollen und bei diesem dauernden Qualitätenwechsel gar nicht zum Genuß der Musik kommen. Eine zwischen den Halbtönen, z. B. zwischen *f* und *fis* liegende historische Qualität hat sich bei uns nicht ausbilden können, weil uns die Übung dazu fehlt. Sollten die Versuche moderner Musiker (*Busoni, Haba*), eine Sechstel- oder Vierteltonskala in unserer Musik einzuführen, von Dauererfolg gekrönt sein, dann werden sich auch für diese Zwischenstufen allmählich historische Qualitäten ausbilden.

Ebenso wie wir am Ton die Helligkeit von der Qualität unterscheiden, haben wir an jedem *Intervall* eine *Größe (Distanz)* und eine *Intervallqualität*. Infolge der Intervallqualität sind alle oktavenverweiterten Intervalle einander ähnlich. Durch Distanz ist die Doppeloktave viel ver-

schiedener von einer Einzeloktave als eine None; aber infolge der Intervallqualität sind Oktave und Doppeloktave, Terz und Dezime extrem ähnlich.

Ebenso wie sich aus den Momentanqualitäten der Töne erst allmählich die historischen Tonqualitäten gebildet haben, sind auch erst allmählich aus den momentanen Intervallqualitäten, die jedes Intervall hat, durch Übung in einem bestimmten Tonsystem historische Intervallqualitäten entstanden, die sich durch leichte Wiedererkennbarkeit und stets parate Reproduzierbarkeit auszeichnen.

Einzelne Intervalle aber sind physiologisch oder psychologisch von vornherein derart präformiert, daß ihre Momentan-Intervallqualitäten anscheinend ohne Übung zu historischen Intervallqualitäten werden.

So ist vor allem die *Qualität der Oktave* nicht nur durch musikalische Erfahrung, sondern im Gegensatz zu *allen* anderen Intervallen durch ein physiologisch oder psychologisch bedingtes Naturgesetz ausgezeichnet und bekannt. *Stumpf*¹⁾ neigte früher dazu, die Verschmelzung der Simultanoktave für das Primäre, die Ähnlichkeit der Sukzessivoktavtöne für das Sekundäre zu halten. Wegen der unbewußten Oktavtransposition (z. B. wenn ein Kind einem Manne ein Lied nachsingt) und wegen der Entwicklung der Musik aus harmonieloser einstimmiger Musik, glaube ich, daß Verschmelzung und Ähnlichkeit der sukzessiven Oktavtöne koordinierte Folgezustände eines uns noch unbekanntem Nervenprozesses sind, in dem das Verhältnis 1 : 2 eine ganz besondere Rolle spielt; die Tonverhältnisse der anderen konsonanten Intervalle lassen sich auf dieses zurückführen, wofür ich in einer späteren Arbeit (über Transposition) den Nachweis versuchen werde.

Ob die Oktavqualität (Intervallqualität) oder die Ähnlichkeiten der Oktavtöne (Tonqualitäten) in einer Melodie das Wesentliche sind, ist zweifelhaft; wahrscheinlich wird es von Fall zu Fall verschieden sein. In unserer Melodie sind beide Oktaven (27 und 55) rhythmisch und textlich nicht völlig zu einer Einheit zusammengefaßt; deshalb ist wahrscheinlich neben der historischen Intervallqualität auch die Ähnlichkeit der Elementarqualitäten der Oktavtöne wirksam. Während für die meisten Sänger die qualitative Zielstrecke der Oktave oder die Ähnlichkeit der Oktavtöne (Momentanqualitäten) wirksam sind, kommen für Sänger mit absolutem Tonbewußtsein die historischen Tonqualitäten als Zielpunkte des Anspruchs in Betracht. Wenn ich z. B. mit meinem absoluten Gehör nicht genau die mir gewohnten Tonhöhen am Anfang des Liedes gewählt hätte (C-dur oder D-dur usw.), sondern durch einen Zufall $\frac{1}{4}$ Ton zu hoch anfangs intoniert hätte, würde ich sicherlich nach wenigen Takten in die bekannte Tonartenqualität gefallen sein.

¹⁾ *Stumpf*, Anfänge der Musik S. 30 31.

Die *Distanz*, die man im Sprunge zurücklegen muß, ist nur ein quantitatives und ungefähres Maß, erst die Qualität verhindert die zu großen Abweichungen vom Ziel. Wenn die Qualität der Oktave fehlen würde, dann würden die Oktavsprünge ganz unregelmäßig ausfallen. Dies werden wir nachher an den Notenbeispielen unseres extrem Unmusikalischen erkennen. Die Intervallqualität steckt zwar, wie wir sahen, in jedem Intervall, sie fällt aber in der Melodie am meisten bei den Intervallen auf, die eine besondere Bedeutung haben und entweder durch dynamischen Akzent oder durch Verwandtschaft der Töne zur Oktave des Haupttons (der Tonika oder der Dominante), die nicht auf harmonischer Grundlage zu beruhen braucht, ausgezeichnet sind. Oktaven und Quinten haben deshalb eine stärker eingeprägte (historische) Intervallqualität als Sekunden.

Die Tendenz zur Vergrößerung ist nicht nur bei der Oktave, sondern auch bei anderen großen Ansprungintervallen nachweisbar. Sehr deutlich ist sie bei der *Quinte* 16 und 16a. In 7 Fällen wurde die Quinte kleiner, in 9 temperiert und in 22 Fällen größer als temperiert gesungen, und zwar kamen Größen von 792 Cents vor, also einen Halbton größer, als die reine oder temperierte Quinte beträgt. Im Durchschnitt hielt sich die Quinte auf 719 Cents. Vergleicht man mit dieser Quinte die (allerdings geteilten) abwärts gehenden Quinten 20 + 21 und 25 + 26, so sind deren Größenzahlen viel geringer und entsprechen im Durchschnitt (der Musikalischen) ziemlich genau der berechneten reinen Quinte 702. Leider war in unserer Melodie keine richtige Absprungquinte vorhanden, denn die Quinte g—c, die bei der gelegentlichen Wiederholung des ersten Teils vorkommt, ist ein *totes Intervall*, das als trennendes Intervall zwischen zwei Teilen nicht der Melodiebewegung unterliegt. Es hat die Größe 713, im Durchschnitt der Musikalischen gemessen, ist also kleiner als die Ansprungquinte, aber doch größer als die temperierte und reine Quinte. *Stumpf* (l. c.) glaubt, daß wir große Intervalle lieber etwas zu groß als zu klein nehmen, um des eigentümlichen Reizes, der schon in dem bloßen Fortschreiten in einer gewissen Richtung (mit Übersprung zwischenliegender Stufen) liegt, nur ja nicht verlustig zu gehen; er hält diesen Zug wieder nur für einen Ausfluß des Prinzips kleiner Übertreibungen zugunsten des Charakteristischen. Auch er findet die Vergrößerung stärker bei aufsteigender Tonbewegung, weil dieser von vornherein der Charakter des energisch Fortschreitenden vorzugsweise eignet.

Ein typisches Ansprungintervall ist in unserer Melodie die *Quarte* g—c im Intervall 34; sie wird nur 4 mal kleiner, 2 mal rein und 14 mal größer als temperiert gesungen; Werte bis 586 Cents wurden von einem sehr musikalischen Sänger erreicht, während das temperierte Maß 500 beträgt. Der Durchschnitt (der Musikalischen) betrug 512 Cents.

Im Vergleich zu dieser Ansprungquarte wurde die Absprungquarte 17 wesentlich kleiner, wenn auch immer noch größer als temperiert genommen (Durchschnitt 505 C.). Der Absprung scheint auch hier weniger charakteristisch als der Ansprung. Allerdings ist auch die Quarte hier ein sog. totes Intervall, das vom letzten Ton eines abgeschlossenen und dem ersten Ton eines neuen Melodieteils gebildet wird und daher keine rechte Einheitlichkeit hat. Man müßte hier die Tonbewegung eher ein Herunterfallen als ein Abspringen nennen.

Ein weiteres Ansprungintervall ist die *kleine Septime* Nr. 22. Sie wurde 5mal kleiner, 1mal temperiert und 12mal größer als temperiert gesungen. Auffallend ist die große Anzahl der Minus- zu der kleinen Zahl der Nullfälle. Die wahrscheinliche Erklärung ergibt sich aus der Berechnung ihres Durchschnitts. Dieser war nämlich 965 Cents. Diese Zahl ist sehr auffallend, sie entspricht sehr genau dem Werte der sog. natürlichen Septime 4 : 7. Daß diese intendiert wurde und auch in den durch Ansprung vergrößerten Fällen ursprünglich angestrebt war, ist sehr verständlich, wenn man die Melodiestelle musikalisch ansieht; wohl kaum an einer anderen Stelle drängt sich die zur Melodie gehörende natürliche Harmonie so stark auf wie hier; der Dominantseptimenakkord beherrschte schon den vorigen Takt und hat sich im folgenden Takt fest eingepreßt. Auch musikalisch Ungeübte haben ja selbst beim einstimmigen Gesang eine undeutliche Vorstellung der naturgemäß dazugehörigen Harmonie; sie würden eine falsche Harmonie sofort als falsch, die richtige als richtig erkennen. So ist es wahrscheinlich, daß, wenn überhaupt harmonisch die natürliche Septe 4 : 7 intendiert wird, infolge der Harmonieeinstellung g—h—d—f diese Septime 4 : 7 = 969 Cents intendiert worden ist, die in einzelnen Fällen wirklich gesungen, in anderen durch den Ansprung überschritten worden ist.

Die einzige scheinbare Ausnahme von der Vergrößerungstendenz der Ansprungintervalle bildet die *große Sexte* Nr. 9, c—a'. Sie wurde in 18 Fällen kleiner, in 6 rein und in 14 Fällen größer als temperiert gesungen, also in der Mehrzahl zu klein. Diese Abweichung von der allgemeinen Regel läßt sich vielleicht dadurch erklären, daß auch hier ein totes Intervall vorliegt. Das c hat mit dem a nichts zu tun im Sinne eines Ansprungs, sondern das c schließt den einen Teil ab, und nun beginnt ein neuer Teil mit dem a. So konnte ohne Ansprung das reine Intervall der großen Sexte, 3 : 5, das 884 Cents beträgt, intendiert worden sein. Wenn also diese Sexte nicht als Ansprungintervall aufzufassen ist, dann finden wir nach unseren Messungen ausnahmslos die Regel bestätigt, daß die (großen) *Ansprungintervalle wesentlich größer gesungen werden als nach der reinen oder temperierten Stimmung*.

Ein Ansprung bedeutet eine plötzliche starke Bewegung mit dem Hinblick auf das Ziel. In geringerem Grade können auch kleinere

Intervalle ohne Anspruch zielstrebig sein, nämlich alle diejenigen, die in melodischer oder textlicher Beziehung *jambischen Charakter* haben; dies wäre eine *rhythmische Zielstrebigkeit*. Man betrachte die Intervalle 28—33; sie haben musikalisch und textlich durchaus *jambischen Charakter*: Von der Etsch bis an den Belt; sie sind gar nicht trochäisch aufzufassen. Von der Etsch bis an den Belt zusammenzufassen, wäre eine sinnlose Zerreißung von Sinn und Melodie. Im Gegensatz zu diesen Intervallen stehen die Intervalle 35—43. Diese haben sämtlich trochäischen Charakter: Deutschland, Deutschland über alles, über alles in der Welt. Ein Blick auf die Tab. I zeigt uns, daß *alle jambischen Intervalle wesentlich größer als temperiert, die trochäischen kleiner gesungen wurden.*

Die Zielstrebigkeit eines Tons braucht nicht nur im Rhythmus zu liegen.

Der *Leitton* ist ein Beweis, daß auch bei verschiedenem Rhythmus ein melodischer Hauptton eine magnetische Wirkung auf einen dicht neben ihm liegenden Ton ausüben kann. Der Begriff „Leitton“ kann eine dreifache Bedeutung haben:

1. wird in jeder Tonart die große Septe des Grundtons, unabhängig von der Stellung in der Melodie, als Leitton bezeichnet (tonischer Leitton).

Jede große Septe, unabhängig von ihrer melodischen Stellung, Leitton zu nennen, ist unpsychologisch und unnötig; nur weil dieser Begriff in der musikalischen Praxis oft in diesem Sinne gebraucht wird, sei er hier erwähnt. In unserer Melodie sieht man in den Intervallen 21, 25 und 37, daß die Septime h keine Spur eines Leittoncharakters zu haben braucht.

2. wird nur diejenige große Septe als Leitton bezeichnet, die zur Tonika hindrängt (harmonischer Leitton).

Leittoncharakter in diesem Sinne hat in unserer Melodie in besonders starkem Maß das fis im Intervall 33. Dieses fis ist in der weitaus überwiegenden Zahl der Fälle erhöht, das Intervall beträgt in den Minusfällen beträchtlich weniger als einen temperierten Halbton, in manchen Fällen nur 48 und 50 Cents. Daß der Tonschritt 31 e—fis nicht schon vergrößert wird, liegt daran, daß das erste fis nur eine Durchgangsnote zu dem eigentlichen Leitton, dem zweiten fis, bildet, das ja wesentlich höher als das erste ist, wie wir bei der Primenuntersuchung sahen.

Als harmonischer Leitton kann auch die höhere Sekunde des Grundtons fungieren, wenn sie zum Grundton zieht. Das letzte Intervall unserer Melodie, Nr. 54, hat deutlich eine solche Wirkung; die Messung

ergibt, daß es in den meisten Fällen, und zwar beträchtlich, kleiner genommen wird als temperiert.

3. kann jeder Ton dicht unterhalb oder oberhalb eines melodischen Haupttons, der nicht Tonika zu sein braucht und auch nicht auf die kleine Sekunde beschränkt ist, Leittonwirkung — ähnlich 2 — haben (melodischer Leitton).

In der vorliegenden Melodie wirken das *g* im Intervall 38, das *e* in 43 entschieden als melodische Stütz Pfeiler, zu denen die vorhergehenden Noten leittonartig hindrängen. Auch hier ergibt die Messung, daß diese Intervalle in der Mehrzahl der Fälle, und zwar beträchtlich, kleiner als temperiert intoniert werden.

Sehr interessant ist die *Vergleichung der notengleichen Tonfolgen g—f—e* in den Intervallen 11—12 mit den Intervallen 28—29 und 42—43. 28—29 und 42—43 stehen unter denselben melodischen Bedingungen; *f* ist Durchgangston, leittonartig zum *e* strebend; in beiden Fällen finden wir eine Vergrößerung des Ganztonschritts *g f* auf durchschnittlich 214 Cents. Im Intervall 9—10 aber haben wir *gleichmäßig berechnete Stufentöne*; demzufolge ergibt die Messung in der Mehrzahl der Fälle genau temperierte Stimmung; sie sind sogar die nach temperierter Stimmung am reinsten gesungenen Tonschritte des ganzen Stücks. Dies ist nicht wunderbar; die ganze Tonfolge *a—g—f—e—d* ist ein Stück der uns geläufigen *Tonleiter*, die wir temperiert erlernt haben, und die sicherlich reiner in temperierter Stimmung gesungen wird als Melodien mit ihrem Text und ihren emotionellen und melodischen Faktoren.

Für den Leitton läßt sich also der allgemeine Satz aufstellen: *Leit-töne, d. h. zu einem melodischen Hauptton hinstrebende Nachbartöne, bilden mit dem Hauptton ein Intervall, das wesentlich kleiner ist, als es unter anderen als zielstrebigem Verhältnissen der Fall ist.*

Die *Zielstrebigkeit* ist für den Leitton das wesentliche; in europäischer Musik ist damit meistens ein Auflösungsbedürfnis verbunden; doch ist dies für den Leittoncharakter nicht etwa nötig; auch in der harmonie-losen exotischen Musik gibt es vielfach Leit-töne, kleine und große Sekunden, ja Terzen, in deren Tonraum noch die Anziehungskraft eines melodischen Schwergewichtstons wirksam ist.

Im Gegensatz zur Zielstrebigkeit steht die *Anhaftung* der Nachbartöne am Hauptton, die ich als *Klebkraft* und deren tonale Träger ich als *Klebtöne* bezeichnen möchte. Die Anziehungskraft der Haupt-töne zeigt sich eben nicht nur darin, daß sie die zustrebenden Töne zu sich anziehen, sondern daß sie die Melodiebewegung nur ungern von sich fortlassen. Der erste Ton des Liedes, der schwergewichtige Ton *e*, Anfangston, tiefster Ton, Tonika und dynamisch betonter Ton, zieht das schwache *d*, ein Durchgangstönchen, mit solcher Kraft an, daß

der Tonschritt in der weitaus größten Zahl der Fälle kleiner als temperiert gesungen wird, und zwar in einigen Fällen ganz beträchtlich, bei einem sehr musikalischen Sänger mit den Werten 135, 119, 147, 181 und 188 Cents.

In ähnlicher Art ist die absteigende Sekunde 40 in 14 von 25 Fällen sehr klein, weil der dynamisch wichtige Ton a eine Anziehungskraft auf das schwache Durchgangs-g ausübt. Eine scheinbare Ausnahme bildet das Intervall 35, in dem die kleine Sekunde, trotzdem sie von dem Hauptton c fortzieht, doch meist etwas größer als temperiert gesungen wird. Der Grund dafür liegt wahrscheinlich darin, daß die vorhergehende Sprungquarte g—c (siehe oben) so groß gesungen wurde, daß eine Korrektur des höchsten Tones notwendig wurde, zumal die Niveauhöhe der Dominante g wohl noch im Gedächtnis des Sängers ist.

Der obige Leittonsatz ist also vielleicht so zu verallgemeinern: *Melodische Haupttöne ziehen unwichtige Nachbartöne so an, daß die Intervalle zwischen ihnen und dem Hauptton kleiner sind als die sonst üblichen gleichnamigen Intervallgrößen.*

Die verschiedenen Beispiele, in denen gleichlautende Noten an verschiedenen Stellen der Melodie ganz verschieden intoniert werden, zeigt wieder, wie in dem Primengesetz, daß anscheinend gleiche Stücke in Wirklichkeit ungleich sind. Wieder halte ich die Umkehrung dieses Satzes für berechtigt, und sie wird sicherlich sich experimentell bestätigen lassen: *daß objektiv gleiche Stücke verschieden groß wirken an verschiedenen Stellen der Melodie.*

Bisher wurde von der Einwirkung eines Haupttons auf seine Nachbartöne gesprochen. Es kommen aber auch Stellen in der Melodie vor, in denen zwei Haupttöne auf einen oder mehrere zwischen ihnen liegende Töne ihre Einwirkung ausüben. Die Haupttöne rahmen dann die Zwischentöne ein; die einrahmenden Intervalle sollen deshalb *Rahmenintervalle*, die eingerahmten *Teilungsintervalle* genannt werden.

Zwei notenidentische Rahmenintervalle sind die Quinten $20 + 21$ und $25 + 26$.

Beide Male werden die absteigenden Quinten dg theoretisch in eine obere kleine und eine untere große Terz geteilt. Bei der Messung findet sich, daß die *Rahmenintervalle*, die Quinten *ziemlich rein* intoniert sind; sie geben bei leidlichen Streuungen im Durchschnitt der Musikalischen 701 Cents im Intervall $20 + 21$, 706 Cents in $25 + 26$, das ist fast genau die reine Quinte der Theorie. Die Teilungsintervalle müßten theoretisch 300 und 400 Cents groß sein. Wie aber sind diese Werte in praxi?

Wir finden Teilungen der absteigenden Quinten, in denen die kleine Terz größer genommen wurde als die große: $357 + 318$, $346 + 318$, $386 + 310$, $354 + 352$, $328 + 323$, $398 + 370$, wobei immer die erste Zahl die Centszahl der kleinen Terz bedeutet.

Die Werte 346 und 338 kommen auch sonst noch für die kleine Terz vor, ohne daß an der großen Terz eine Korrektur vorgenommen worden ist. Daneben kommen wieder Werte von 288 und 259 für die kleine Terz vor, während die großen Terzen zwischen 310 und 420 schwanken. Bei diesen starken Streuungen hat es keinen Sinn, Mittelwerte auszurechnen.

In 9 von 17 Fällen ist die kleine Terz größer als 330, in ebenfalls 9 von 17 ist die große Terz kleiner als 370. Meist wird also die Quinte nicht nach Temperatur oder Konsonanz, sondern nach dem *Distanzprinzip* geteilt; es wird ein ungefähr passender Mittelton gesucht; die genaue Höhe dieses Mitteltons ist gleichgültig; die Hauptsache ist dem Sänger, daß er unter Ansetzen auf einem Sprungbrett zur tieferen Quinte gelangt. Die ideale Mitte trifft er hierbei nicht immer; sie wäre 350 C.; in den meisten Fällen wird nur ein Ton getroffen, der dieser Mitte näher liegt als den temperierten Werten.

Die Distanzgleichheit der Terzen (neutrale Terz) wird *unbeabsichtigt* fast in jeder exotischen Gesangsmusik angewandt. Die Terz ist den meisten Völkern eben ziemlich gleichgültig. Zum *beabsichtigten* Prinzip der Musik und Instrumentalstimmung wurde die *Distanz* bekanntlich von den Siamesen erhoben (vgl. *Stumpf*, Tonsystem und Musik der Siamesen. Beiträge I. 1901). Leider sind keine siamesischen Gesangsphonogramme aufgenommen worden; es wäre interessant, ob bei den Siamesen Theorie resp. Instrumentalmusik mit der Gesangspraxis zu einer größeren Übereinstimmung gelangt sind als bei uns in unserer 12stufigen temperierten, theoretisch ja auch distanzgleichen Skala.

In der Durdreiklangverbindung wird also die kleine Terz zweifellos bei uns vergrößert, die große Terz verkleinert. Dies steht nicht etwa im Widerspruch zu *Stumpfs* Beobachtung über die Reinheitsbreiten der Terzen. *Stumpf* fand (l. c. S. 113), daß von musikalisch Geübten eine Verkleinerung der kleinen Terz der *natürlichen Stimmung* 5 : 6 vorgezogen wird, und zwar besonders bei aufsteigender Tonbewegung. Die Verkleinerung war aber bei weitem nicht so groß wie die der temperierten kleinen Terz. Bei seinen Versuchen mit der großen Terz fand *Stumpf* eine Tendenz zu einer geringen Vergrößerung, die aber auch nicht annähernd an die temperierte Stimmung reichte. Die kleine reine Terz (316 C.) und die große reine Terz (386 C.) stehen ebenso wie die *Stumpfschen*, von ihnen nur wenig abweichenden Werte auch den von mir gefundenen viel näher als die temperierten Terzenwerte. Es kann also ebenso gut bei *Stumpf* ein Kompromiß zwischen Konsonanz und Temperatur stattgefunden haben wie in meinen Fällen ein Kompromiß zwischen Konsonanz und Distanzgleichheit. Vor allem war aber die Fragestellung bei *Stumpf* ganz anders; sie war nach dem Reinheitspunkt des Intervalls gerichtet, während ich überhaupt keine Aufgabe gestellt, sondern praktische Musik aufgenommen hatte.

Das Distanzprinzip scheint in unserer Melodie bei der Quintenteilung sein Ende gefunden zu haben. Die *große Terz* wird anscheinend nicht nach diesem Prinzip geteilt. Wir haben in unserer Melodie 4 geteilte große Terzen: eine aufsteigende in 1 + 2 und 3 absteigende in 10 + 11, 37 + 38 und 53 + 54. Bei allen 4 Intervallen zeigt sich dasselbe Gesetz: die *tieferen Sekunde wird verkleinert, die höhere vergrößert*. Die ungleiche melodische Wichtigkeit der Ecktöne scheint diese Teilung zu verursachen. Im Intervall 1 ist das Weggehen von der Tonika ja schon als Klebtönenmanier geschildert worden, in 53 + 54 ist umgekehrt das Streben zum Grundton die stärkere Attraktion, in 37 + 38 drängt die Melodie zur Dominante g, und in 10 + 11 liegt die Knappheit des oberen Intervalls anscheinend an der vorhergehenden zu klein genommenen großen Sexte c—a (siehe oben), die korrigiert wird. *In der Teilung der kleinen Terzen zeigt sich keine Gesetzmäßigkeit*; in 5 + 6 und 45 + 46 werden die Halbtöne auf Kosten der Ganztöne vergrößert, in 23 + 24 und 28 + 29 werden beide Intervalle etwas vergrößert intoniert, und in 42 + 43 endlich wird die kleine Sekunde wesentlich verkleinert, die große vergrößert.

Wie bei der Zweiteilung zeigt sich auch bei der *Mehrteilung der aufsteigenden Quartan* 35—38 und 40—43 und der aufsteigenden *Quarte* 45—47, daß diese *Rahmenintervalle verhältnismäßig rein* intoniert werden, nicht annähernd so groß wie als leere Ansprungintervalle, während die Teilungsintervalle sehr willkürlich gesungen werden. Fast durchgängig kann man beobachten, daß, wenn eine große Sekunde zufällig zu groß (oder zu klein) gemacht worden ist, die nächste große Sekunde ebenfalls zu groß (oder zu klein) gemacht, ihr also angeglichen wird (Perseveration), und daß die Kosten der Korrektur der Halbton zu tragen hat; dieser wird also bei zu großen Ganztonschritten viel zu klein, bei zu kleinen viel zu groß gemacht. Mit der kleinen Sekunde verfährt man also, wie wir ja schon beim Leitton sahen, am willkürlichsten, sie ist gummiartig elastisch, während die großen Intervalle mehr Knochen oder Rückgrat haben, wahrscheinlich durch ihre ausgesprochenere historische Intervallqualität, die wieder auf dem stärkeren Konsonanzgrad beruht.

Am weitaus schlechtesten, d. h. ungleichmäßigsten intoniert wurden die *Schnörkelintervalle*. Dies sind solche Intervalle, die nur kleine Verzerrungen bilden, Schnörkel um die Melodiebewegung, ohne diese in ihrer Richtung irgendwie zu beeinflussen. Solche Intervalle sind in unserer Melodie Nr. 7 + 8, 15 und 48 + 49.

Alle bisher untersuchten Intervalle, die Priman, die Ansprung- und Absprungintervalle, die jambischen und trochäischen, die Leitton-, Rahmen- und Teilungsintervalle usw., hatten das eine gemeinsam, daß ihre Bedeutung und ihre Messungsgröße abhing von ihren Beziehungen zur Melodiebewegung. Gleichnamige oder den Noten nach gleich groß

intendierte Intervalle (Noten) zeigten ganz verschiedene Größe je nach ihrer Stellung in der Melodie. Die Tabellen erweisen also deutlich, daß wir keine absoluten Tonhöhen und keine Intervalle, Terzen oder Quarten singen, sondern daß wir Melodien singen, in denen die Intervalle nur künstlich herausgegriffene Melodieteile sind. *Die Melodie ist auch nach diesen Versuchen nicht als eine Reihe von Tönen oder Intervallen aufzufassen, sondern als eine einheitliche Gestalt, in der Beziehungen von jedem Ton zu einer ganzen Reihe anderer Töne ein Flechtwerk bilden.*

Die von den Vpn. gesungene Melodie „Deutschland, Deutschland über alles“ wurde von allen *auswendig* gesungen; sie wurde gewählt, weil sie allen Sängern von Jugend an geläufig, weil sie beliebt und stark gefühlsbetont ist. Bei *Vomblattlesen* unbekannter und ungewohnter Noten ist die Einheitsauffassung der Melodie noch nicht vorhanden; dort werden sicherlich viele Einzelintervalle intoniert, von Sängern, die ein absolutes Gehör haben, sogar absolute Tonhöhen — doch auch diese Intervalle und Tonhöhen sind oft nicht ohne psychische Beziehung zueinander; denn der musikalische Blattsänger überblickt selbst bei den ungewohntesten Tonfolgen fast immer eine Gruppe von Noten als ein Motiv oder einen Melodieteil; nur gelingt die Gestaltauffassung der ganzen Melodie nicht so wie beim Auswendigsingen.

Es wäre interessant, eine Paralleluntersuchung über den *Vomblattgesang* zu machen; wahrscheinlich würden die Messungen dieser Phonogramme viel mehr sog. reine oder temperierte Intervalle zutage fördern, da beim Singen des Einzelintervalls die durch Instrumentalmusik geübte Größe des Intervalls stärker ins Gedächtnis gerufen und nicht stets durch Melodiebewegung gestört wird.

Für das Auswendigsingen sind also die Intervalle nur Symbole für Melodieteile. Da die Größe der Intervalle abhängt von der melodischen Bedeutung, kann man aus der jeweilig gefundenen Intervallgröße Rückschlüsse machen auf die geweblichen Einflüsse der Melodiebewegung und anderer musikalischer Faktoren.

Von einer gewissen Wichtigkeit, die allerdings nicht an die Bedeutung der Melodiebewegung heranreicht, ist das Festhalten der absoluten Tonlage, des *Niveaus* der Melodie. Aus der obigen Tabelle kann nichts über die Niveaulage ershen werden, wohl aber aus den Rohtabellen, die ja auch die absoluten Höhen jedes Tons in Schwingungszahlen enthalten. Die Niveauperänderung einer Melodie hängt von verschiedenen Faktoren ab. Im A-cappellagesang finden wir oft ein Herabsinken der Tonhöhen, das meist von einer Ermüdung der Kehlkopfmuskulatur herrührt. Manchmal helfen sich Dirigenten mit einem homöopathischen Mittel dagegen: sie transponieren ein Tonstück absichtlich einen Halbton höher, damit durch die ungewohnte Anstrengung eine besondere Aufmerksamkeitsspannung entsteht, die der Ermüdung entgegengerichtet

sein und tatsächlich ein viel besseres Festhalten an der absoluten Tonlage herbeiführen soll.

Außer den physiologischen Ursachen gibt es *psychische Gründe*, die sog. Detonierungen bewirken können. Zu den psychischen Gründen der Niveauänderung gehört das besprochene Hineingleiten in die geläufigen Tonhöhen und Tonarten bei Sängern mit absolutem Tonbewußtsein.

Wir sahen außerdem, daß unsere Intervalle oder Melodieteile in ihren Größen von der Melodiebewegung abhängen; es ist anzunehmen, daß diese Vergrößerungen oder Verkleinerungen nicht immer ausgeglichen werden und dadurch zur Niveauveränderung von Melodieteilen beitragen können. In der folgenden Kurve ist die Niveauveränderung graphisch dargestellt, gemessen an den in der Melodie vorkommenden sog. Grundtönen c. Die Berechnung wurde wieder in Cents ausgeführt, weil bei den verschiedenen Tonarten, in denen ge-

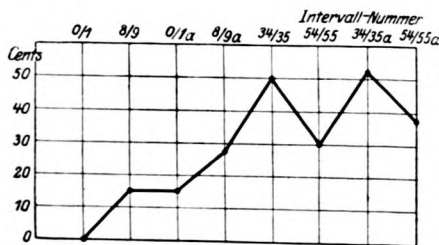


Abb. 2.

sungen wurde, sonst kein einheitliches Maß und keine Vergleichung möglich gewesen wäre. Vertikal sind die Cents, horizontal die betreffenden Melodistellen der C's notiert. Wir sehen, daß die Niveauhöhe sich un stetig erhöht, und zwar — nach dem Durchschnitt der 12 Musikalischen bis über 50 Cents, also bis über einen

Viertelton. In den ersten 8 Intervallen tritt eine Erhöhung um 15 Cents ein, diese bleibt im zweiten Teil des ersten Satzes stationär, erhöht sich bei der Wiederholung ungefähr um denselben Wert, um im nächsten Teil, infolge der vielen Ansprungintervalle, der Septe (22), Oktave (27) und Quarte (34) rapide bis auf 50 Cents anzusteigen. Die ganze Melodiebewegung hat durch diese Ansprungintervalle etwas Aufgeregtes, nach oben Drängendes erhalten, und so geht auch das Niveau mit dieser Bewegung mit. Im letzten Teil der Melodie dagegen haben wir eine durchaus abwärts gerichtete Melodiebewegung; und wieder schließt sich das Niveau dieser Bewegung an und senkt sich um 21 Cents; bei der Wiederholung springt es mit der Ansprungoktave 55 wieder mit in die Höhe und senkt sich wieder mit der absteigenden Melodiebewegung herab.

Die Niveauhöhe der Melodie ist also, abgesehen von physiologischen Ursachen, eine Funktion der Melodiebewegung.

Wir sehen also auch hier ebenso wie früher bei der Betrachtung der Intervallgrößen, daß die Melodiebewegung das Wesentliche der Melodie ist. Bei Musikalischen wird sie, wie erwähnt, kontrolliert durch die Tonqualitäten und Intervallqualitäten. Diese sind sicherlich sowohl

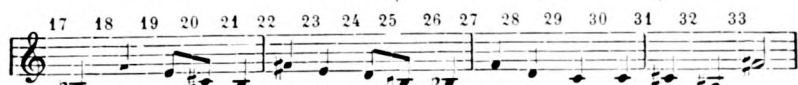
ontogenetisch wie phylogenetisch ein späteres Produkt der musikalischen Kultur.

Die Melodiebewegung an sich ist eine reine Helligkeitsangelegenheit und ist auch ohne Qualitäten, jedenfalls ohne historische Qualitäten, denkbar. Einen Beweis dafür geben die Phonogramme meines abnorm unmusikalischen Sängers. Zu seiner Charakteristik möchte ich mitteilen, daß er ein sehr musikliebender Mann ist; er erfreut sich an einfachen Melodien und erkennt sie sofort wieder. Als ich ihm einmal auf dem Klavier in C-dur die Freischützmelodie „Wir winden dir den Jungfernkranz“ vorspielte, erkannte er sie sofort; als ich sie aber in der rechten Hand in C-dur, in der linken zuerst in H-dur, nachher in B-dur begleitete, merkte er absolut keinen Unterschied gegenüber der

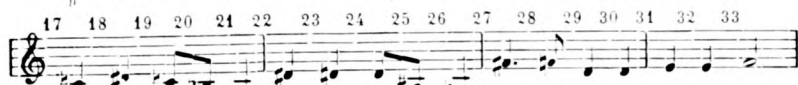
Phonogramm I



Wiederholung.



Phonogramm II



richtigen Harmonisierung. Er hat also *Musikfreudigkeit ohne Harmoniegefühl*. Seine Phonogramme in Cents darzustellen, hieße mit Spatzen nach Kanonen schießen. Das Fünfliniensystem genügt für den Ausdruck seiner Fehler. Deshalb wurden die Schwingungszahlen seiner zwei Phonogramme in Noten transskribiert.

An dieser grauenhaften, aber äußerst interessanten Melodie vermissen wir das *Fehlen jeder Tonalität*. Außerdem werden die qualitätsausgezeichneten Zieltöne, die Oktaven, Quinten, Sexten und Quartan, nie erreicht; beispielsweise wurde die originale Quinte Nr. 16 einmal als kleine Sexte, das zweite Mal als kleine Terz, das dritte Mal als große Sexte und zum vierten Male schließlich als Tritonus gesungen. Solcher Beispiele kann man Dutzende herausfinden; sie alle zeigen klar, daß von *irgendwelcher Qualitätseinprägung bei unserem Sänger nicht die Rede sein kann*. Oben wurde gesagt, daß zwar jedes Intervall eine Distanz und eine Momentanqualität habe (jeder Waldweg hat eine Länge und einen waldigen Charakter), daß sich aber erst durch Übung und durch gewisse physiologische oder psychologische Prozesse *historische* Qualitäten entwickeln. Der Defekt des Unmusikalischen muß also in dem Zwischenweg zwischen Momentanqualität und historischer Qualität liegen und entweder durch Übungsmangel oder durch Fehlen der Nervenprozesse, bei denen die einfachen Zahlenverhältnisse eine Rolle spielen, zu erklären sein. Da unser Sänger musikliebend ist, haben wir also den bei uns Europäern seltenen Fall von *Freude an Musik ohne (historische) Ton- oder Intervallqualitätsempfindung*.

Dagegen ist in beiden Phonogrammen die *Melodiebewegung*, soweit es auf ein *Hinauf* oder *Herunter* ankommt, fast ausnahmslos richtig. Die mit einem + bezeichneten Abweichungen von der Melodiebewegung betreffen konstant (8 mal) die unwichtigen Schnörkelintervalle 7 und 8 und 14—15. Der Schnörkel, der ja auch von Musikalischen ganz unbestimmt intoniert wird, scheint ihm nur eine Verzierung zu sein zum folgenden Ton, ohne irgendwelche Beziehung zum vorhergehenden.

Doch nicht nur das Hinauf und Herunter ist, abgesehen von diesen unbedeutenden Fehlern, richtig getroffen, sondern auch das *Größer* oder *Kleiner*. Die größeren Intervalle sind immer größer, die kleineren immer kleiner genommen, nur die richtige Größe wurde fast nie getroffen.

Völlig richtig ist der *Rhythmus* des Liedes gesungen.

So muß also die Musikfreude dieses Sängers eine reine Freude an Rhythmus und Bewegung nach Richtung und Größe sein. Nebenbei sei bemerkt, daß Vp. trotz einer in der Jugend erlittenen Kinderlähmung ein ganz hervorragender und begeisterter Turner ist. Vielleicht ist ihm Singen nur eine Turnübung und Musikhören wie der Anblick eines Schauturnens.

(Eingegangen am 14. März 1923.)