

## HEIMHOLTZ VOCCAAL Akt. I

Indem ich die Früchte achtjähriger Arbeit der Öffentlichkeit übergebe, habe ich voraus noch eine Pflicht der Dankbarkeit zu erfüllen. Die vorliegenden Untersuchungen erforderten zu ihrer Vollendung die Beschaffung von neuen Instrumenten, welche nicht wohl für das Inventarium eines physiologischen Instituts passten, und deren Kosten die gewöhnlichen Hilfsmittel eines deutschen Gelehrten überstiegen.

Mir sind die Geldmittel dazu durch aussergewöhnliche Bewilligungen zugeflossen.

Den Apparat zur künstlichen Zusammensetzung der Vokalklänge ausführen zu lassen, machte mir die Munificenz Seiner Majestät des Königs *Maximilian* von Bayern möglich, welchem die deutsche Wissenschaft schon in so vielen ihrer Felder die bereitwilligste Teilnahme und Förderung verdankt.

Für die Erbauung des Harmonium in natürlicher reiner Stimmung diente mir der *Soemmering'sche Preis*, den mir die *Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft* zu Frankfurt am Main bewilligte. Indem ich hier öffentlich den Ausdruck meines Dankes für solche Unterstützung meiner Untersuchungen wiederhole, hoffe ich, dass noch besser als Dankesworte der Verlauf der vorliegenden Untersuchungen zeigen möge, wie ich ernstlich bemüht gewesen bin, die mir gewährten Hilfsmittel fruchtbar zu verwerten.

(H. Helmholtz *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*, S. V - VI)

Unter den musikalischen Instrumenten ist das Harmonium wegen seiner gleichmässig anhaltenden Töne, wegen der Schärfe ihrer Klangfarbe, und wegen der ziemlich deutlichen Kombinationstöne besondere empfindlich gegen Ungenauigkeiten der Stimmung.

Dasselbe läßt aber eine sehr feine und dauerhafte Stimmung seiner Zungen zu, so dass es mir besonders günstig erschien zu den Versuchen über ein reineres Tonsystem. Ich habe deshalb an einem Harmonium der größeren Art mit zwei Manualen ein Register Zungen, welches dem unteren Manuale, und eines, welches dem oberen angehört, in der Weise stimmen lassen, dass ich mit Benutzung der Töne beider Manuale die Dur-Akkorde von *Fes-Dur* bis *Fis-Dur* rein herstellen konnte.

Das Instrument gibt 15 Dur-Akkorde und ebenso viele Moll-Akkorde, in denen die großen Tennen ganz rein, die Quinten aber um ein Achtel desjenigen Intervalls zu hoch sind, um welchem sie in der gleichschwebenden Temperatur zu niedrig sind.

Man hat im unteren Manuale die ganze Tonleiter *Ces-Dur* und *G-Dur* vollständig, im oberen die ganze Leiter von *Es-Dur* und *H-Dur*.

Es sind überhaupt alle Dur-Tonarten zwischen *Ces-Dur* und *H-Dur* vollständig vorhanden, und man kann sie alle rein in der natürlichen Tonleiter ausführen;

will man aber einerseits über *H-Dur*, andererseits über *Ces-Dur* hinaus modulieren, so muss man eine wirkliche enharmonische Verwechslung zwischen *H* und *Ces* ausführen, wobei sich die Tonhöhe merklich ändert (um ein Komma  $81/80$ ).

Von Moll-Tonarten ist auf dem unteren Manual *H-* oder *Ces-Moll* vollständig, auf dem oberen *Dis-* oder *Es-Moll*.

(H. Helmholtz *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*, S. 512)

Die Einstimmung des Instrumentes hat sich als sehr leicht ergeben.

Herr Schiedmayer kam gleich beim ersten Versuche nach folgender Vorschrift damit zu Stande:

Von *a* ausgehend wurden auf dem unteren Manuale die Quinten

*d* — *a*,

*g* — *d*,

*c* — *g*

ganz rein gestimmt, wodurch man die Töne

c,  
g,  
d  
erhielt.

Dann die Dur-Akkorde c — e — g,  
g — h — d,  
d — fis — a,

was die drei Töne

e,  
h,  
fis ergab,

endlich die Quinte

fis — cis,

um cis zu erhalten.

Indem man nun  $e = fes$ ,  $h = ces$ ,  $fis = ges$ ,  $cis = des$  setzt, stimmt man die Dur- Akkorde  
fes — as — ces,  
ces — es — ges,

ges — b — des

mit reinen Terzen, bis man keine Schwebungen mehr hört, endlich die Quinte  
 $b - f$ .

Dann sind alle Töne des unteren Manuals gestimmt.

Im Oberen stimmt man zunächst e, die Quinte des unteren a und die drei Dur- Akkorde  
 $e - gis - h$ ,  
 $h - dis - fis$ ,

$fis - ais - cis$

und die Quinte

$ais - eis$ .

Dann indem man  $gis = as$ ,  $dis = es$ ,  $ais = b$ ,  $eis = f$  setzt, noch die Terzen in den Dur-Akkorden:  
 $as - c - es$ ,  
 $es - g - b$ ,

$b - d - f$

und die Quinte

$d - a$ .

Dann sind alle Töne bestimmt.

Dies Stimmen ist viel leichter, als wenn man eine Reihe gleich temperierter Töne herstellen soll.

(H. Helmholtz *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*, S.

512-513)

Was nun die musikalischen Wirkungen der reinen Stimmung betrifft, so ist der Unterschied zwischen dieser und der gleichschwebenden oder der griechischen Stimmung nach reinen Quinten doch sehr bemerklich.

Die reinen Akkorde, namentlich die Dur-Akkorde in ihren günstigen Lagen, haben trotz der ziemlich scharfen Klangfarbe der Zungentöne einen sehr vollen und gleichsam gesättigten Wohlklang;

sie fließen in vollem Strome ganz ruhig hin, ohne zu zittern und zu schweben. Setzt man gleichschwebende oder pythagoräische Akkorde daneben, so erscheinen diese rau, trübe, zitternd und unruhig.

Der Unterschied ist groß genug, dass Jeder – er mag musikalisch gebildet sein oder nicht – ihn gleich bemerkt.

Septimen-Akkorde in reiner Stimmung ausgeführt, haben ungefähr denselben Grad von Rauigkeit, wie ein gewöhnlicher Dur-Akkord in gleicher Tonhöhe und temperierter Stimmung.

Am größten und unangenehmsten ist die Differenz zwischen natürlichen und temperierten Akkorden in den höheren Oktaven der Scala, weil hier die falschen Kombinationstöne der temperierten Stimmung sich merklicher machen, und weil die Zahl der Schwebungen bei gleicher Tondifferenz größer wird, und die Rauigkeit sich viel mehr verstärkt, als in tieferer Lage.

(H. Helmholtz Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik, S. 516)

Man kann nun nicht verkennen, dass gegenartig selbst von unseren Opersängern nur wenige im Stande sind einen kleinen mehrstimmigen Satz, der entweder gar keine Begleitung hat oder nur sparsam durch wenige Akkorde begleitet ist, wie z. B. das *Maskenterzett* in *Mozart's Don Giovanni*, so zu singen, dass der Hörer die volle Freude an dem reinen Wohlklange haben könnte.

Die Akkorde klingen fast immer ein wenig scharf und unsicher, so dass sie einen musikalischen Hörer beunruhigen.

Wo sollen aber auch unsere Sänger lernen rein zu singen, und ihr Ohr für den Wohlklang reiner Akkorde empfindlich an machen.

Sie werden von Anfang an geübt an dem gleichschwebend gestimmten Klaviere zu singen.

Wird ihnen als Begleitung ein Dur-Akkord angegeben, so können sie sich entweder mit dessen Grundton, oder mit dessen Quinte, oder mit dessen Terz in Konsonanz setzen.

Es bleibt ihnen dabei ein Spielraum von fast einem Fünftel eines Halbtons, innerhalb dessen ihre Stimme herum-irren kann, ohne gerade entschieden die Harmonie zu verlassen,

und selbst wenn sie noch ein wenig höher geht, als die Konsonanz mit der zu hohen Terz verlangt, oder ein wenig tiefer, als die Konsonanz mit der zu tiefen Quinte verlangt, so wird der Wohlklang des Akkordes noch nicht gerade viel schlechter werden.

Der Sänger, welcher sich an einem temperierten Instrumente einübt, hat gar kein Prinzip, nach welchem er die Tonhöhe seiner Stimme sicher und genau abmessen könnte.

(H. Helmholtz Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik, S. 527)

Und bei alle dem weiß ich nicht, ob es denn so notwendig gewesen ist, der Bequemlichkeit der Instrumentalmusik die Reinheit der Stimmung zu opfern. Sobald die Violinisten ihre Tonleitern nach richtiger Stimmung der jedes-maligen Leiter zu spielen sich entschliessen, was kaum erhebliche Schwierigkeiten machen kann, werden auch die übrigen Orchesterinstrumente so viel nachgeben können, dass sie sich der richtigeren Stimmung der Violinen anschließen.

Überdies haben unter diesen die Hörner und Trompeten schon die natürliche Stimmung.

(H. Helmholtz Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik, S. 529)

Die Orchesterinstrumente können ihre Tonhöhe meist ein wenig verändern.

Die Streichinstrumente sind ganz frei in ihrer Intonation,

die Blasinstrumente können durch schärferes oder schwächeres Blasen den Ton ein wenig in die Höhe treiben oder sinke lassen.

Sie sind zwar alle auf temperierte Stimmung berechnet, aber gute Spieler haben die Mittel den Forderungen des Ohres einigermaßen nachzugeben.

Daher klingen Terzengänge auf Blasinstrumenten, von mittelmäßigen Musikern ausgeführt, oft genug verzweifelt falsch, während sie von gut gebildeten Spielern mit feinem Ohr ausgeführt, vollkommen gut klingen können.

(H. Helmholtz *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*, S. 527)

Im Gesange ist die Intonation vollkommen frei, während auf den Streichinstrumenten wenigstens die fünf Töne der leeren Saiten eine unveränderliche Tonhöhe haben.

Im Gesange kann die Tonhöhe am allerleichtesten und vollkommensten den Wünschen eines feinen musikalischen Gehörs folgen.

Deshalb ist auch alle Musik vom Gesange ausgegangen, und der Gesang wird wohl immer die wahre und natürlichste Schule aller Musik bleiben müssen.

Der Sänger kann nur solche Tonverhältnisse rein und sicher treffen, die das Ohr rein und sicher auffasst, und was der Sänger daher leicht und natürlich singt, wird auch der Hörer leicht und natürlich zu verstehen finden.

(H. Helmholtz *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*, S. 526)