

## Ueber die Wahrnehmung musikalischer Tonverhältnisse.

Antwort an Dr. A. SAMOJLOFF.

Von  
Dr. E. STORCH.

In *dieser Zeitschrift* 29, S. 121 hat Dr. A. SAMOJLOFF meine Arbeit über die Wahrnehmung musikalischer Tonverhältnisse einer Besprechung gewürdigt, auf die mir folgende Antwort verstatet sei.

In dieser Besprechung scheint es S. erforderlich, den Verf. (mich) „auf eine ganze Reihe von sehr eingehenden Arbeiten, die diesen Gegenstand fast zum Abschlusse brachten, aufmerksam zu machen“.

Bezüglich der von mir nicht angeführten Literatur möchte ich S. auf einige Bemerkungen SCHOPENHAUER's hinweisen, die er Bd. II der *Parerga und Paralipomena* Cap. I § 7 und ebenda Cap. XXII § 266 nachlesen kann. Die Ansicht, daß die Tonbeziehungen irgend etwas mit den tonerzeugenden Organen zu thun haben, ist nämlich noch viel älter als S. annimmt und ist schon bei ARISTOTELES nachweisbar. Dieser Autor macht darauf aufmerksam, daß das Singen gewisser Tonfolgen schwer, das anderer leicht ist, und hat damit eine Weisheit in zwar recht allgemeiner, immerhin aber unanfechtbarer Form ausgesprochen, die 2000 Jahre ruhen mußte, um von LOTZE, MÜLLER und STRICKER in unhaltbarer und entstellter Weise von Neuem geboren zu werden. Es sind das aber keineswegs die einzigen Autoren, welche erkannten, daß zwischen den im Wahrnehmungsproceß auftauchenden Bewußtseinserscheinungen und jenen, welche den Willkürbewegungen, seien es phonetische oder locomotorische, vorangehen, gewisse gesetzmäßige Be-

ziehungen herrschen müssen. Ich nenne nur HELMHOLTZ, MEYNERT, WERNICKE.

Schon der Umstand, daß dieser Gedanke immer wieder auftauchte, hätte die Psychologen darauf aufmerksam machen müssen, daß ihm vielleicht doch etwas Richtiges zu Grunde liegen möchte, und es wäre verdienstvoller gewesen, diesen richtigen Kern zu suchen, als die Schäden des Gewandes, unter welchem er sich verbarg, aufzudecken.

Eigenthümlich aber berührt es mich, daß SAMOILOFF in meiner Arbeit etwas von Muskelgefühlen oder Bewegungsvorstellungen, die für unsere Tonwahrnehmung eine Rolle spielen sollen, gefunden haben will.

Der Grundgedanke meiner Arbeit ist vielmehr folgender: Alle meine Willkürbewegungen, locomotorische und phonetische, sind gesetzmäßig abhängig von Vorstellungen. Will ich mit meiner Hand einen Kreis, einen Buchstaben, eine gerade Linie zeichnen, so ist die Form der erfolgenden Bewegung ausschließlich bestimmt durch die meinen Bewegungswillen begleitende Raumvorstellung. Diese selbe Raumvorstellung und damit der gleiche materielle Hirnproceß kann aber auch durch die sinnliche Wahrnehmung dieser Formen entstehen. Jede sinnliche Qualität ist im Stande, in mir diesen selben Bewußtseinsvorgang zu erzeugen. Keine ist in dieser Beziehung der anderen qualitativ, sondern höchstens quantitativ überlegen. Auch der berüchtigte Muskelsinn, dessen Existenz für die Augenmuskeln ohne Weiteres zu leugnen ist, für die Kehlkopf- und Extremitätenmuskeln aber noch erwiesen werden soll, spielt hier keine andere Rolle, als etwa die optischen oder tactilen Qualitäten.

Diese Raumvorstellungen können also unmöglich in den Sinnesneuronen der Großhirnrinde ihren Sitz haben, sondern in Elementen, die ihrerseits in gleicher Weise erregt werden von den verschiedenen Sinnesfeldern aus. Jede Erregung in diesem gemeinsamen Endgebiet aller Sinnesreize ist für unser Bewußtsein eine Raumvorstellung, und diese Raumvorstellung vermag ihrerseits, wenn sie als räumliche Componente des Bewegungswillens erscheint, Differential für Differential auf die motorischen Großhirnneurone abzufließen, und so eine Bewegung, deren Differentiale elementaren Innervationsmechanismen entsprechen, zu erzeugen.

Für die locomotorischen Bewegungen heißt also der von

mir ausgeführte Grundgedanke: Die willkürlichen Muskelinnervationen sind Functionen, d. h. gesetzmäßig abhängig von den den Bewegungswillen begleitenden Raumvorstellungen. Ist aber  $x$  eine Function von  $y$ , so ist auch  $y$  eine andere Function von  $x$ .

$$x = F(y) \quad y = \Phi(x).$$

Die Muskelinnervation kann also als Function der Raumvorstellung betrachtet werden. In diesem Falle ist der cerebrale, der Raumvorstellung entsprechende materielle Proceß eine Vorstufe der cerebralen motorischen Innervation und damit der willkürlichen Muskelaction.

Erfolgt eine Bewegung reflectorisch, z. B. die Streckung des Unterschenkels auf Beklopfen der Kniescheibensehne, so ist die Muskelinnervation gesetzmäßig bestimmend für die räumliche Componente der Bewegungswahrnehmung. In diesem Falle ist die Raumvorstellung eine Function der Muskelaction oder der spinalen Innervation. Sie ist psychologisch gesprochen ihr Erinnerungsbild.

In dieser Fassung ist meine Theorie nur unter einer Bedingung angreifbar, nämlich wenn man leugnet, daß gleichen Bewußtseinserscheinungen gleiche materielle Hirnprocesse parallel gehen. Mit Vertretern dieser Anschauung halte ich eine Auseinandersetzung für aussichtslos.

Die Raumvorstellung ist eine Function der Muskelinnervation. Jede Muskelinnervation besitzt im Cerebrum ein Vorstadium, das für uns Raumvorstellung ist. Da unsere complicirtesten Handlungen und Willkürbewegungen sich zurückführen lassen auf elementare Innervationsmechanismen, welche ihrer Zahl nach beschränkt sind, — in jeden einaxigen Gelenk offenbaren sich 1, in zweiaxigen 2, und im Kugelgelenk 3 elementare Innervationsmechanismen — und da jeder solcher Elementarinnervation eine elementare Vorstufe, für unser Bewußtsein eine Richtungsvorstellung, entspricht, so kann alle Verschiedenheit unserer Raumvorstellungen dargestellt werden als Verschiedenheit in der Combination der elementaren Innervationsvorstufen. Denn es giebt keine Raumvorstellung, welche nicht in Willkürbewegung umgesetzt werden könnte; das gilt von der einfachen Linie sowohl, wie von der kunstvollen Statue, die der Bildhauer aus dem Marmorblocke herausmeißelt. Und andererseits vermag kein Sinnesreiz etwas anderes als diese Raumvorstellungselemente,



Vorstufen oder Erinnerungsbilder motorischer Innervation, in den mannigfaltigsten Combinationen zu erregen.

Hierbei ist, ich betone es nochmals, von irgend welcher besonderen Rolle der Muskelgefühle nicht die Rede. Die Raumvorstellungen sind an sich frei und unabhängig von jeder sinnlichen Qualität, sie sind dasjenige, was zwischen den an sich beziehungslosen sinnlichen Componenten der Wahrnehmung Beziehungen setzt.

Und nun gelingt es mir, vielleicht auch SAMOJLOFF auseinander zu setzen, daß ich in meiner Arbeit weder von Muskelgefühlen, noch von Bewegungsvorstellungen gesprochen habe, und daß der Grundgedanke meiner Arbeit, für den, welcher den Parallelismus zwischen Bewußtseinserscheinung und Hirnproceß anerkennt, unangreifbar ist, und folglich auch von STUMPF nicht widerlegt werden konnte, umsoweniger als STUMPF diesen Grundgedanken vor der Veröffentlichung meiner Arbeit ebenso wenig erfaßt hatte, wie S. trotz Veröffentlichung derselben.

Dieser Grundgedanke lautet: Die Beziehungen, die wir zwischen den musikalischen Tönen wahrnehmen — die Höhen- und Intervallvorstellungen — sind eine Function der phonetischen Muskelaction, die Vorstufe oder das Erinnerungsbild derselben.

Will ich einen Ton singen, so muß ich eine Vorstellung dieses Tones haben, und diese Vorstellung — die durchaus keine Bewegungsvorstellung ist, wie S. fälschlich verstanden hat — ist gesetzmäßig bestimmend für die erfolgende phonetische Innervation. Will ich zu einem gehörten Tone die höhere Octave, die Quint oder Terz singen, oder sonst ein Intervall, so sind das lauter verschiedene musikalische Vorstellungen, die meinen Willen zum Singen begleiten. Sie sind aber gesetzmäßig bestimmend für die Form der erfolgenden phonetischen Innervation. Diesen Intervallvorstellungen entspricht also ein cerebraler materieller Proceß, welcher als Vorstufe der phonetischen Innervation zu gelten hat. Es sind aber genau die gleichen musikalischen Vorstellungen, welche beim Hören einer Melodie in meinem Bewußtsein entstehen. In diesem Falle kann ich sie als Erinnerungsbilder motorischer Innervationen bezeichnen. In diesem Hirnterritorium, welches wir uns als materielles Substrat der musikalischen Vorstellungen zu denken haben, spielt sich also derselbe Proceß ab, wenn ich die Absicht habe, zu einem

gehörten Ton die Octave zu singen, wie wenn ich sie durch mein Gehör wahrnehme. Wie nun aber der Wille zum Singen immer nur die Vorstufen der elementaren phonetischen Innervationsmechanismen zu combiniren vermag, so vermag auch der akustische Reiz nichts anderes als eine Combination dieser selben Elemente zu erzwingen, welche ich glossopsychische nannte.

Und nun machte ich eine sehr naheliegende Hypothese, nämlich, daß die in Betracht kommenden Innervationsmechanismen die des Kehlkopfes seien. Bezüglich der Stimmbandspanner ist ein Zweifel nicht möglich, denn je höher der Ton sein soll, den ich singen will, desto stärker muß die Innervation dieser Muskeln ausfallen, d. h. die Stärke der Stimmbandspannung ist eine Function der musikalischen Höhenvorstellung. Ob ich die beiden anderen Mechanismen richtig getroffen habe, wird die Erfahrung lehren. Jedenfalls kommen sicher nur 3 solcher Innervationsmechanismen für unsere Intervallvorstellungen in Frage.

Diese Deduction der musikalischen Vorstellungen aus drei mit einander combinirten Elementarenergien aber ist meinem Kritiker völlig entgangen. Er hat durchaus übersehen, daß, wenn man sich eine beliebige solche Combination der besseren Anschaulichkeit wegen als resultirende Welle aus drei elementaren Wellenformen vorstellt, in der Resultante 12 verschiedene Wellenformen stecken; jede dieser 12 Wellenformen hat mit der beliebigen, dem Grundtone entsprechenden Ausgangscombination etwas mehr weniger Gemeinsames, wonach sich der Grad der Tonverwandtschaft unabhängig von der Tonhöhe bestimmt. Diese ist ihrerseits nicht von der Wellenform, sondern von der Gesamtenergie des cerebralen Processes — um im Bilde zu bleiben, von dem Flächeninhalt des Wellenberges — abhängig.

Nur wenn S. diese Deduction, d. h. wissenschaftliche Ableitung verstanden hätte, würde ich ihm das Recht zuerkennen, über den von mir gemuthmaßten Grund der Schneckenform des Labyrinthes abzuurtheilen. So aber erscheint mir der Vorwurf jugendlichen Leichtsinnes, dessen S. mich zieht, durchaus unangebracht.

Ich habe hier nochmals in großen Zügen den Gedankengang meiner Arbeit über die Wahrnehmung musikalischer Tonverhältnisse klargelegt, und zwar deshalb, weil mir die Entgeg-

nung SAMOJLOFF's gezeigt hat, daß es nöthig ist, diesen durch nochmalige Beleuchtung dem allgemeinen Verständniß näher zu bringen. Nicht für irgend eine Einzelheit beanspruche ich die Priorität. Nicht als eine zusammenhangslose Compilation verschiedener Aperçus möchte ich meine Arbeit betrachtet wissen. Als solche wäre sie mir der Veröffentlichung nicht werth erschienen. Wohl aber sehe ich in ihr den ersten Beweis dafür, daß eine wissenschaftliche Behandlung psychologischer Probleme möglich ist. Zur Wissenschaft aber wird ein Wissensgebiet meines Erachtens erst dann, wenn die empirisch gefundenen Thatsachen zu einem Gesichtspunkte geführt haben, von dem aus eine deduktive Behandlung der Probleme erfolgen kann.

*(Eingegangen am 8. August 1902.)*

---