

## Nochmals: Zur Zweikomponententheorie der Tonhöhe

von Gerhard Albersheim, Arlesheim

Wissenschaftliche Kontroversen sind fruchtbar, wenn sie zu Durchdenken und Diskussion von Argumenten und Gegenargumenten führen, weil dies zur Klärung der Streitfrage beiträgt. Wenn aber Horst-Peter Hesse in seinen jüngsten Ausführungen über die kontroverse Zweikomponententheorie der Tonhöhe<sup>1</sup> meine ablehnende Stellungnahme zu seinem vorherigen Eintreten für diese Theorie<sup>2</sup> zwar erwähnt, aber nicht auf meine diesbezüglichen Argumente eingeht, sondern sich darauf beschränkt, die alten, längst widerlegten Thesen dieser Theorie zu wiederholen, ist das wissenschaftlich irrelevant. Da er aber behauptet, das Ergebnis eines seiner Versuche sei ein Beweis für die Richtigkeit der Zweikomponententheorie, muß ich auf seine Bemerkungen eingehen. Grundsätzlich möchte ich dazu feststellen, daß der von Hesse bestrittene einheitliche und räumliche Charakter der Tonhöhe von einer sorgfältigen, mit der allgemeinen und der musikalischen Erfahrung übereinstimmenden Phänomenologie bestätigt wird, die ich in meinen beiden einschlägigen Büchern<sup>3</sup> ausführlich behandelt habe; daß es sich dabei also um psychologische Befunde handelt, die ganz unabhängig von der Art des Zustandekommens der Tonhöhenwahrnehmung sind, demnach von den Hesseschen Hörversuchen weder bestätigt noch widerlegt werden können. Gegenüber unbestreitbaren psychologischen Tatsachen sind eben solche Experimente irrelevant, so relevant und interessant sie auch für die physiologische Hörtheorie und eventuell sich daraus ergebende Schlußfolgerungen sein mögen.

Eine besondere Schwäche der Zweikomponententheorie ist schon eine unglückliche, wenig durchdachte Terminologie, die zur Unklarheit und Widersprüchlichkeit ihrer Thesen beiträgt, nämlich die Bezeichnung einer der zwei angeblichen Komponenten der Tonhöhe als „Helligkeit“. Wie ich in meiner früheren Auseinandersetzung mit Hesse erwähnte<sup>4</sup>, bezieht sich sowohl im Hör- als auch im Sehbereich (den Hesse ausdrücklich zum Vergleich heranzieht<sup>5</sup>) nach deutschem Sprachgebrauch der Terminus Helligkeit auf ein qualitatives, der Terminus Höhe, wie er ganz zutreffend auch im Wort Tonhöhe gebraucht wird, auf ein räumliches Moment der Wahrnehmung. Richtig angewandt bezeichnet der Ausdruck Helligkeit

1 H.-P. Hesse, *Zur Tonhöhenwahrnehmung*, in: *Hamburger Jahrbuch für Musikwissenschaft I*, 1974, S. 233-248.

2 G. Albersheim, *Zur Musikpsychologie* (Taschenbücher zur Musikwissenschaft, Bd. 33), Wilhelmshaven 1974, Nachwort.

3 G. Albersheim, *Zur Psychologie der Toneigenschaften*, Strassburg 1939, Baden-Baden 1975; *Zur Musikpsychologie*.

4 *Musikpsychologie*, S. 262.

5 Hesse, S. 248.

im auditiven Sektor also die von mir 1939 ausführlich behandelte Qualität der Ton- oder Klangfarbe, genauer, den Farbaspekt des Timbres<sup>6</sup>. Die Gesamtheit der Einzelqualitäten dieser Wahrnehmungsdimension stellt sich als ein lineares Kontinuum dar, in dem die Helligkeiten nach dem Ordnungsprinzip der Ähnlichkeit gereiht sind. Wichtig in unserem Zusammenhang ist nun ein grundsätzlicher Unterschied zwischen den qualitativen und räumlichen elementaren Wahrnehmungen in der Hörsphäre. Zwischen den Helligkeiten verschiedener Töne gibt es keine begrifflich definierbaren Beziehungen und dementsprechend besitzen wir auch keine daraus ableitbaren Namen für bestimmte relative Tonhelligkeiten. Wir können also Helligkeiten und Helligkeitsunterschiede verschiedener Töne weder vorstellen (denken) noch bestimmte Helligkeitsverhältnisse auf andere (hellere oder dunklere) Abschnitte der Helligkeitsdimension transponieren. Diese in der Qualitätsdimension nicht vorhandenen Möglichkeiten sind aber gerade charakteristisch für die Tonwahrnehmung überhaupt, und insbesondere für die musikalische; und auf ihnen beruhen die Tonsysteme der verschiedenen musikalischen Kulturen, deren Tonstufen und Stufenintervalle wir im allgemeinen benennen, notieren, vorstellen, im Gedächtnis behalten und transponieren können. Das Substrat dieser musikalischen Beziehungen ist aber die Toneigenschaft der Tonhöhe, die ich in meinen Büchern 1939 und 1974 als echtes räumliches Phänomen, nämlich als den Ort des Tons im Tonraum definiert habe. Auch die Wahrnehmungsdimension der Tonhöhe hat die Form eines linearen Kontinuums, dessen Ordnungskriterium aber nicht wie bei den Helligkeiten die Ähnlichkeit, sondern die Nachbarschaft der Tonhöhen oder Raumpunkte ist.

Die bekannten und anerkannten Toneigenschaften Helligkeit (Timbre) und Tonhöhe, d. h. auditive Farbqualität und Lokalisation von Tönen, sind also phänomenologisch klar unterschieden und voneinander unabhängig, da man auf der gleichen Tonhöhe Töne mit verschiedener Helligkeit und Töne gleichen Timbres auf verschiedenen Tonhöhen produzieren kann. Folglich ist es unmöglich, daß die (qualitative) Helligkeit als Komponente der (räumlichen) Tonhöhe angesehen werden, also mit dem Helligkeitsbegriff der Zweikomponenten-Theoretiker gemeint sein kann. Nun gibt es aber kein wie immer geartetes anderes phänomenales Kriterium für diese angebliche Tonhöhenkomponente als eben den Ort, die Stellung, die Lage des Tones, also seine Höhe. Von dem Helligkeitsbegriff der Zweikomponententheorie bleibt also nichts übrig. Er stellt sich vielmehr als eine terminologisch schlechte und überflüssige Bezeichnung für das Höhenmerkmal der Töne heraus, also für die Tonhöhe selbst schlechthin und nicht etwa für eine Komponente von ihr. (Hesse selbst spricht übrigens von der Nachbarschaftsbeziehung zwischen Helligkeiten<sup>7</sup>, also von einem räumlichen Verhältnis, das er allerdings fälschlich als Ähnlichkeitsbeziehung bezeichnet.)

Wenn es demnach eine von der Tonhöhe unterschiedene „Helligkeit“ im Sinne der Zweikomponententheorie einfach nicht gibt, wie verhält es sich denn mit der zweiten angeblichen Tonhöhenkomponente, der „Tonigkeit“, auch „Chroma“ genannt? Hesse definiert die Tonigkeit durch die zwischen im Oktav- oder Doppel-

---

<sup>6</sup> *Psychologie*, 1. Teil, 1. Kapitel; 3. Teil, 4. Kapitel.

<sup>7</sup> Hesse, S. 248.

oktavabstand (usw.) stehenden Tönen angeblich bestehende qualitative Ähnlichkeit<sup>7</sup>, womit er sagen will, daß Oktavtöne deshalb einander so ähnlich seien, weil sie eine ähnliche oder – wie die Zweikomponententheorie ursprünglich behauptete – gleiche Tonigkeit besitzen, weshalb sie auch mit dem gleichen Tonnamen bezeichnet werden. Weder er noch vorhergehende Zweikomponenten-Theoretiker haben aber je definiert, was das phänomenale Kriterium dieser Ähnlichkeit oder Gleichheit oder „*das für die Wahrnehmung Gemeinsame der oktavverwandten Töne*“<sup>7</sup> ist. Und ganz unklar und widersprüchlich sind Hesses Versuche, die Wahrnehmungsdimension dieser phänomenologisch unbeschriebenen angeblichen Toneigenschaft „Tonigkeit“ zu definieren. Wenn man seine eben zitierte Definition der Tonigkeits- oder Chromadimension zugrundelegt, dann würde diese Dimension nur einen geringen Bruchteil der wahrnehmungsmäßig vorhandenen und auch der musikalisch zur Verfügung stehenden Töne enthalten, nämlich jeweils nur einen einzigen Ton mit seinen oberen und unteren Oktaven, was natürlich nicht im entferntesten den Anforderungen für eine Toneigenschaftsdimension entspricht. Aber auch seine zweite, von der ersten ganz verschiedene Definition oder Beschreibung der Chromadimension, daß sie sich vereinfacht etwa als ein Kreis darstellen ließe<sup>7</sup>, hält einer Kritik nicht stand. Der Kreis würde nach Hesse alle innerhalb eines Oktavintervalls wahrnehmbaren oder die darin vorkommenden benannten Töne bzw. Tonigkeiten enthalten, die sich dann in den höheren und tieferen Oktavabschnitten in gleicher Weise wiederholten. Nun bezieht sich schon die Beschränkung des Kreises auf einen Oktavabschnitt eindeutig auf die räumliche Dimension der Tonhöhen, nicht aber auf die angeblich qualitative Dimension der Tonigkeiten. Ferner bedeuten die Tonnamen Tonstufen und beruht die Stufeneinteilung der musikalischen Systeme ebenso auf dem räumlichen Kriterium der Nachbarschaft wie das elementare Ordnungsprinzip der Tonhöhendimension, nur daß das auditive Kriterium der Nachbarschaft die Unterschiedschwelle für Tonhöhen, das musikalische aber die Berührungswirkung ist, die zu viel größeren „Nachbarschaftsintervallen“ führt<sup>8</sup>.

Es zeigt sich also, daß auch die Definition oder Beschreibung der Tonigkeit seitens der Zweikomponententheorie auf nichts anderes hinausläuft als auf die der Tonhöhendimension selbst bzw. ihrer musikalischen Stufeneinteilung (unter Berücksichtigung der Oktavenstruktur des Tonraums), und nicht etwa auf die einer Tonhöhenkomponente. Denn weder Hesse noch seine Vorgänger vermögen irgend einen phänomenalen Unterschied zwischen Tonigkeit und Tonhöhe oder Stufencharakter anzugeben. Und es kann ja gar nicht anders sein, es kann gar keine Phänomenologie der Tonigkeit geben, da die Oktavenäquivalenz, auf welche sich die Zweikomponententheorie beruft, nicht auf einer hypothetischen Toneigenschaft der beteiligten Töne beruht, die man Tonigkeit oder Chroma nannte, sondern auf einer strukturellen Tonhöhen-Beziehung zwischen Oktavtönen, welche ich als Gleichheit ihrer relativen Lage innerhalb verschiedener Abschnitte einer Oktavenstruktur des Tonraums bzw. als Gleichheit ihrer Beziehung zu dem harmonischen Grundton der betreffenden Oktavenstruktur definiert habe<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> Vgl. G. Albersheim, *Die Tonstufe*, Mf 16 (1963); *Zur Musikpsychologie*, 2. und 3. Teil.

<sup>9</sup> *Musikpsychologie*, S. 135ff.

Angesichts dieser Sachlage erscheint es paradox, daß sich Forscher immer noch von der wissenschaftlich unhaltbaren Zweikomponententheorie beeinflussen lassen und daß Hesse sogar ein neues Argument dafür gefunden zu haben glaubt, während kein unbefangener Beobachter, und vor allem kein Musiker, daran zweifeln würde, daß die ihm so vertraute Tonhöhe eine elementare, also unzusammengesetzte Töneigenschaft ist. Selbst in dem hier diskutierten Aufsatz von Hesse ist von der angeblichen Zusammensetzung der Tonhöhe aus den Komponenten „Helligkeit“ und „Tonigkeit“ erst auf der letzten Seite die Rede. Sonst spricht er ganz selbstverständlich nur von Tonhöhe, schon im Titel *„Zur Tonhöhenwahrnehmung“* und dann in folgenden Wendungen: *„prägnante Tonhöhenqualität“* bzw. *„prägnanter Tonhöhen Eindruck“*, *„Tonhöhenbeurteilung“* und *„-empfindung“*, *„musikalischer Tonhöhenbereich“* und *„Hören der Tonhöhe“*. Übrigens gibt Hesse die phänomenale Einheitlichkeit der Tonhöhenwahrnehmung und die Unmöglichkeit, die beiden angeblichen Tonhöhenkomponenten beim normalen Hörvorgang wahrzunehmen bzw. zu unterscheiden, indirekt zu (und sucht dies künstlich zu erklären), indem er *„eine Kopplung beider Komponenten“* annimmt *„insofern, als beim Tonhöhenanstieg die Steigerung der“* Helligkeit *„gebunden ist an eine ganz bestimmte“* entsprechende Änderung der Tonigkeit<sup>10</sup>. (Ich gebe hier der Deutlichkeit halber Hesses klare Meinung in einem teilweise verbesserten Text wieder.) Auch den (ton)räumlichen Charakter der Tonhöhe würde kein musikalischer Hörer in Frage ziehen, und auch Hesse gebraucht in dem zitierten Artikel die allgemeinüblichen raumbezogenen Ausdrücke<sup>11</sup>, wenn er vom Fallen und Steigen der Tonhöhe bzw. ihrem Anstieg spricht, von fallendem Glissando, Steigen in höhere Oktaven, der nächsthöheren Oktavlage und einem höheren Ton, wobei er nur einmal das Wort „Fallen“ in Anführungszeichen setzt.

Es muß schlecht um die Zweikomponententheorie und auch um die Leugnung des räumlichen Charakters der Tonhöhe stehen, wenn Hesse zur Stützung seiner diesbezüglichen Ansichten zu ausgefallenen Laboratoriums-Hörversuchen greifen muß. Dabei ist seine darauf basierende Beweisführung für die reale Trennbarkeit der zwei in Frage stehenden Tonhöhenkomponenten schon deshalb grundsätzlich anfechtbar, weil er dabei schon voraussetzt, was erst zu beweisen wäre: die Existenz solcher, von mir schon 1939 geleugneten Komponenten. Auch ist die Beschreibung seines 3. Experiments<sup>11</sup> zu dürftig, um den Leser über die Vorgänge voll ins Bild zu setzen. Nicht angegeben wird 1), welches Intervall durch das fallende Glissando ausgefüllt wurde, 2), ob die Vergrößerung der Nebengipfel der Schallwelle zur Höhe des ursprünglichen Hauptgipfels einmal oder mehrmals vorgenommen wurde und 3), auf welcher Tonhöhe (oder welchen Tonhöhen) dies eintrat, 4), mit welcher Schnelligkeit die Verlängerung der ursprünglichen Periodendauer und 5) die (gleichzeitige) Vergrößerung der Nebengipfel durchgeführt wurde, 6), wie lang oder kurz die „kurze Zeit“ war, nach der man feststellte, daß man bei einem höheren als dem Anfangston angelangt war, und 7), wie diese Feststellung zustande kam bzw. wodurch sie veranlaßt wurde.

---

10 S. 248.

11 S. 247f.



Hesses Versuch nun, bei dem man ein kontinuierliches Fallen der Tonhöhe hört, aber nach kurzer Zeit feststellt, daß man trotzdem höher als zu Anfang endet – was auf den ersten Blick allerdings ein paradoxes Ergebnis zu sein scheint –, bedarf zweifellos einer Erklärung, wozu man aber keineswegs komplizierte und konstruierte Theoreme auf der Basis der Zweikomponententheorie bemühen muß. Denn es handelt sich ja nach Hesses eigenen Worten nicht um Tonhöhekomponenten, sondern um den scheinbaren Widerspruch zwischen dem gehörten Fallen und dem tatsächlichen Steigen der Tonhöhe selbst. Der Widerspruch ist deshalb nur scheinbar, weil das objektive Ergebnis der gesteigerten Tonhöhe die notwendige Folge der Versuchsanordnung ist, in der zwei verschiedene Operationen kombiniert werden: erstens die graduelle Senkung der Tonhöhe eines Schalls, das Abwärtsglissando, durch allmähliche Vergrößerung der Periodendauer einer akustischen Impulsfolge, zweitens die sprunghafte ein- oder mehrmalige Erhöhung der Tonhöhe um ein Oktavintervall durch Einfügung und allmähliche Vergrößerung von Nebengipfeln in der Mitte des Schwingungs-Wellentals zwischen je zwei Impulsen. Wenn das vom Glissando ausgefüllte Intervall kleiner ist als eine Oktave, muß das Ergebnis ja eine Erhöhung der anfänglichen Tonhöhenlage sein. Erklärungsbedürftig daran ist lediglich, daß die Versuchspersonen offenbar den Eintritt der Oktavversetzung (oder -versetzungen) nicht bemerkten, sondern die daraus resultierende Erhöhung des Tonhöhenniveaus erst später feststellten. Einen möglichen oder wahrscheinlichen Grund dafür gibt Hesse selbst an, indem er bemerkt, „daß bei komplizierterer Periodizität“ (wie in diesen Versuchen) „das Oktavlageurteil unsicher wird“<sup>11</sup>. Dasselbe gilt bekanntlich auch für dem Hörer ungewohnte Klangfarben. Ein zweiter, psychologischer Erklärungsgrund dürfte darin liegen, daß in diesem Fall die Aufmerksamkeit, das melodische Interesse sozusagen, vor allem auf die kontinuierlich vor sich gehende Erniedrigung der Tonhöhe im Glissando gerichtet ist, während die Oktavversetzung ja nur gelegentlich auftritt und dabei noch undeutlich ist. Auch in der Musik konzentriert sich ja die Aufmerksamkeit oft mehr auf den von der Oktavlage unabhängigen melodischen Stimmführungszusammenhang als auf dessen absolute Höhenlage. So konnte beispielsweise Beethoven in den Variationen I und IV des 1. Satzes seiner Klaviersonate op. 26 ohne weiteres den fortwährenden reizvollen Wechsel der Melodiestimme zwischen verschiedenen Oktavlagen wagen, ohne fürchten zu müssen, daß dadurch der melodische Faden beim Hörer abreißen würde.

Hesses Deutung seines Versuchsergebnisses als Beweis für die Zweikomponententheorie der Tonhöhe ist aus den dargelegten Gründen nicht nur anfechtbar und überflüssig, sondern auch aufgrund der Tatsachen ganz ungerechtfertigt. So ist es völlig willkürlich, wenn Hesse das fallende Glissando als eine Veränderung der Tonigkeit auffaßt, dem die Oktaverhöhung als Steigerung der Helligkeit gegenüberstehe. Und selbst wenn dem so wäre, was wäre denn daran paradox, wie er sagt? Eine Paradoxie läge nur dann vor, wenn sich ein und dieselbe Toneigenschaft in widersprüchlicher Art verändert, wenn also, wie in diesem Fall, die Tonhöhe scheinbar nur fällt, man aber dann feststellt, daß sie gestiegen ist. Offenbar liegt diese Auffassung auch seinem eigenen Denken zugrunde, und er spricht sie auch aus, wenn er sagt, seine Versuchsanordnung „*müßte einerseits ein Fallen der Tonhöhe, andererseits gleichzeitig ein Steigen in höhere Oktaven zur Folge haben*“<sup>11</sup>.

Sein Erklärungsversuch des beobachteten Sachverhalts ist also nicht nur ungerechtfertigt und willkürlich, sondern erzwungen und muß als gescheitert betrachtet werden.

Wenn auch m. E. die Zweikomponententheorie der Tonhöhe schon in meinem Buch *Zur Psychologie der Toneigenschaften* widerlegt wurde, so glaube ich doch diese Stellungnahme und Aufklärung der Sache schuldig zu sein. Daß die Zweikomponententheorie eines so langsamen Todes stirbt, liegt wohl teilweise auch daran, daß sie einerseits seinerzeit in Musiklexika und musikwissenschaftliche und psychologische Gesamtdarstellungen Eingang gefunden hat, und daß andererseits die wissenschaftliche Erklärung der sie ursprünglich verursachenden Probleme der Oktavenäquivalenz und des Tonstufencharakters erst jüngeren Datums ist<sup>12</sup>.

---

12 Vgl. *Musikpsychologie*.