

Burkhard Schmidt

## **Empirische Untersuchung emotionaler Wirkungen verschiedener Tempi bei rhythmisch betonter Musik**

*Das Notwendigste und Härteste  
und die Hauptsache in der Musik  
ist das Tempo.*

*W.A. Mozart*

### **Allgemeine methodische Probleme der Psychologie des Musikhörens**

Die Untersuchung der unmittelbaren emotionalen Wirkungen beim Anhören von Musik stellt ein zentrales Aufgabengebiet der Musikpsychologie dar. Eine solche Analyse des Musikhörens bildet das erlebnispsychologische Verbindungsstück zwischen der akustisch-physiologisch ausgerichteten Erforschung der Tonempfindungen und -wahrnehmungen einerseits und der ästhetisch-bewertenden Betrachtungsweise der musikalischen Komposition andererseits. Freilich läßt sich die Psychologie des Musikhörens weder von den grundlegenden, mehr physiologischen Prozessen noch vom ästhetischen Werterleben restlos trennen: bereits der einfache musikalische Ton hinterläßt infolge seiner psychophysischen Natur sinnlich-elementare Wirkungen; zum anderen wird eine geistig bedingte, ästhetische Reflexion stets auch von emotionalen Prozessen begleitet sein. Wollte man der Komplexität des Musikerlebens wirklich gerecht werden, müßte die Forschung auch stets das Zusam-

menspiel all dieser Faktoren, und zwar bezogen auf die jeweilige individuelle Besonderheit des Musikhörenden, im Blick haben (vgl. auch Allesch 1980).

Da man jedoch bei einem derartigen komplexen Forschungsansatz sogleich auf eine Fülle von methodischen Schwierigkeiten stößt, nimmt es kaum wunder, daß sich die meisten der bisherigen empirischen Untersuchungen zu dieser Thematik zunächst auf den rein musikalischen Aspekt beschränkten: Jede musikalische Komposition – so etwa lautet die diesem vereinfachten Ansatz zugrundeliegende Vorstellung – ist durch die Aufeinanderfolge verschiedener objektiver Klanggestalten bestimmt, die dann spezifische Wirkungen zur Folge haben. Aufgabe einer Psychologie des Musikhörens wäre demnach die eindeutige Zuordnung von Klangcharakteristik und psychischer Wirkung. Doch schon bei dieser Fragestellung, welche die Subjektivität des Musikhörens noch gar nicht berücksichtigt, waren die Forscher bald mit einem musiktheoretischen Problem konfrontiert: Denn um den Zusammenhang zwischen musikalischer Komposition und seiner Wirkung empirisch zu belegen, mußten sie die Eigenart des Musikstücks zunächst einmal begrifflich fassen und auf bestimmte Merkmale reduzieren, damit diese als hypothetisch wirksame Variablen in Ansatz gebracht werden konnten. Dies aber führte sogleich zu einer Aporie.

Eine erste Gruppe von Forschern orientierte sich an den Ergebnissen der Musikwirtschaft, insoweit es dieser darum ging, einzelne musikalische Elemente in einer theoretischen Analyse zu isolieren, um formale Gesetzmäßigkeiten herauszufinden. Der konkrete Versuch, voneinander losgelöst dargebotenen Elementen der Musik bestimmte Erlebnisweisen zuzuordnen, erbrachte aber selten befriedigende Ergebnisse, da die Elemente ja in der musikalischen Wirklichkeit nicht allein für sich gegeben sind und ihre Wirkungen nur von einem sinngebenden Ganzen her bestimmt und verstanden werden können.

Eine zweite Gruppe von Forschern wollte im Gegensatz hierzu den »ganzheitsmusikalischen« Eindruck bewahren und bestimmte daher nach eigenem Dafürhalten jene Elemente, die in einem

bestimmten Musikstück dominierten. Demgemäß wurden dann die erhobenen Befunde interpretiert. Aber auch dieses Vorgehen konnte nicht recht überzeugen: Allzu subjektiv-willkürlich wurden oft den Musikstücken bestimmte Wirkfaktoren unterstellt, wie z.B. bei Destunis und Seebandt (1958), die bestimmte vegetative Veränderungen beim Anhören von Strawinskys »Le sacre du printemps« vor allem mit der Anhäufung rhythmischer Effekte, ähnliche Wirkungen beim Anhören von Kompositionen von Bartók und Hartmann jedoch mit Merkmalen des Tempos bzw. der melodischen Struktur erklärten. Begnügt man sich gar mit einem globalen Vergleich, wie z.B. zwischen verschiedenen Musikstilen, so lassen die ggf. gefundenen unterschiedlichen Meßergebnisse eine zu große Spanne von Interpretationsmöglichkeiten zu, als daß man exakt folgern könnte, worauf diese Unterschiede wirklich zurückzuführen seien.

Einige Forscher versuchten, dem aufgezeigten Dilemma dadurch zu begegnen, daß sie sich z.B. – wie im ersten Fall – auf ein gestaltpsychologisches Theorem beriefen und dadurch auch die Wahrnehmung musikalischer »Elemente« stets als »ganzheitliches« Geschehen betrachteten, oder – wie im zweiten Fall – den subjektiven Faktor an die Versuchspersonen delegierten, die selbst bestimmen sollten, welche Faktoren der gehörten Musik für sie von Bedeutung waren.

### **Eigene Fragestellung und Hypothese**

Am Beispiel des musikalischen Tempos soll im folgenden von dem (bereits 1962 durchgeführten) Versuch berichtet werden, die unmittelbare Wirkung eines einzelnen »Elements« unter weitgehender Konstanz des übrigen musikalischen Bedingungsgefüges näher zu bestimmen (ausführlicher bei Schmidt 1963).

Da sich Musik immer in der Zeit abspielt, haftet ihr auch stets Tempo (»Zeitmaß, Schnelligkeitsgrad des Musizierens«, Moser 1955) an. Der Ordner des zeitlichen Verlaufs und damit des musikalischen Geschehens ist der Rhythmus. (Näheres hierzu vgl. de la Motte-Haber 1967, Behne 1972).

Die elementare Gewalt des musikalischen Rhythmus ist durch

unmittelbare Erfahrung allgemein bekannt. Der Sprachgebrauch sagt zum Beispiel, der Rhythmus fahre in die Beine, während Nietzsche in diesem Zusammenhang meint, der Tänzer habe Ohren an den Zehen, Ausdrucksweisen, durch die vor allem auch auf die enge Beziehung zwischen Rhythmus erleben und Bewegungsantrieb hingewiesen wird. Der gesamte Organismus, neben der Motorik also auch vegetativ gesteuerte Bewegungsabläufe, erfahren Veränderungen. Darüber hinaus sprechen zahlreiche Beobachtungen dafür, daß diese zugleich auch emotionale Erregung – zumindest in bestimmten Grenzen – mit zunehmendem Tempo steigt.

Man vergleiche etwa unsere Tempobezeichnungen »grave« (sehr langsam) und »allegro« (schnell), die ursprünglich »schwer, ernst« bzw. »fröhlich« hießen. Konzertbesucher applaudieren nach einem raschen Schlußteil gemeinhin spontaner als nach einem langsamen. Die vereinzelt wissenschaftlichen Arbeiten zu dieser Thematik, z.B. von Hevner (1937) und Rigg (1940), insbesondere aber die ausführlichen Untersuchungen von Behne (1972) sowie die neuen Arbeiten von Le Blanc und McCrary (1983), welche die Wirkung des Tempos in einem etwas anderen Zusammenhang untersuchten, bestärken die genannte Annahme.

Unsere Hypothese soll demnach lauten: Je schneller das musikalische Tempo, desto stärker die emotional-erregende Wirkung, faßbar an spezifischen Veränderungen des Hautwiderstands (hautgalvanische Reaktion), der Puls- und Atemfrequenz sowie durch Selbsteinschätzung.

## Untersuchungsgang

Lassen wir uns von den methodenkritischen Überlegungen im ersten Abschnitt leiten, so sehen wir uns nunmehr vor die schwierige Aufgabe gestellt, das auf seine unmittelbare Wirkung hin zu untersuchende musikalische Tempo einer sinnvollen Operationalisierung zu unterziehen. Um diese zu gewährleisten, stellen wir an die zur Anwendung gelangende Musik folgende Forderungen:

1. Die ganzheitliche Betrachtungsweise des Musikstücks soll erhalten bleiben.
2. Die unmittelbaren emotionalen Wirkungen sollen möglichst getrennt von anderen Wirkungen erfassbar sein (z.B. von solchen, die allein aufgrund der psychophysischen Natur der Töne auftreten oder durch die Variation anderer Musikelemente als des Tempos entstehen oder aufgrund einer ästhetisch-wertenden Reflexion ausgelöst werden).
3. Die zu untersuchende Variable, das Tempo, soll in solchen Abstufungen geboten werden, die einerseits eindeutig bestimmbar sind und andererseits vom Hörer auch ebenso wahrgenommen werden.
4. Die Musik soll nicht bekannt sein, um spezielle Vertrautheitseffekte zu vermeiden.

Es ist leicht einzusehen, daß alle diese Voraussetzungen in der uns normalerweise zugänglichen Musik nicht gegeben sind. Wir haben deshalb unsere »Versuchsmusik« nach den genannten »Konstruktionsplänen« erst selbst »herstellen« müssen. Dies geschah durch eine Musikergruppe (instrumentell vertreten durch Klarinette, Vibraphon, Gitarre, Baß, Schlagzeug), die auf der Grundlage von 3 unterschiedlichen, aber dennoch vom Aufbau her verwandten Harmonieschemata x, y, z in den vorgegebenen 4 verschiedenen Schnelligkeitsgraden A, B, C, D eine Reihe von rhythmisch betonten und gleichmäßig-akzentuierten, jazzartigen Improvisationen auf Band spielte. Jede Improvisation bildet ein geschlossenes Musikstück mit gleichbleibendem Tempo und dauert etwa 70 Sekunden. Die Musiker verpflichteten sich zu einer konstanten Improvisationstechnik, bei der stets alle 5 Instrumente beteiligt waren. Auf spezielle musikalische Effekte (Lautstärkeschwankungen, extreme Tonhöhen usw.) wurde ausdrücklich verzichtet. Die Dynamik der Melodieinstrumente orientiert sich stets an dem nur in seiner Geschwindigkeit veränderlichen Grundrhythmus. Das Maß für das Tempo war bestimmt durch die Anzahl der Schläge der Rhythmusgruppe in der Zeiteinheit. Die 4 verschiedenen Geschwindigkeitsgrade wurden mit A 70, B 140, C 210 und D 280 Schlägen pro Minute festgelegt.

Die oben postulierten Kriterien werden insofern weitgehend erfüllt, als 1. tatsächlich ein ganzheitlicher Musikcharakter gewährleistet bleibt und auch 2. der musikalische Bedingungskomplex (Klangcharakter, Musikstil usw.) so einheitlich wie möglich gehalten wird. Durch Verzicht auf besondere Effekte sollten auch Wirkungen, die möglicherweise eher elementar-physiologisch bedingt waren, eingeschränkt werden. Die Verwendung jazzartiger Musik läßt eine besonders tiefgründige ästhetisch-wertende Reflexion seitens der Versuchspersonen nicht erwarten, wie Traxel und Wrede (1959) in einem Vergleich in der Einschätzung von klassischer Musik und Jazz gezeigt haben. Trotzdem mußte damit gerechnet werden, daß von einzelnen Musikstücken aufgrund ihrer individuellen Eigenart ästhetische bzw. emotionale Wirkungen ausgehen, die nicht vorrangig in ihrem spezifischen Tempo begründet sind. Um diesbezügliche Fehlerquellen möglichst gering zu halten, ließen wir in Vorversuchen jeweils alle Musikstücke mit gleichem Tempo sowohl im Hinblick auf ihren ästhetischen als auch emotionalen Gehalt anhand einer Einschätzungsskala beurteilen. In der weiteren Untersuchung (s. u.) wurden aus den Musikstücken eines bestimmten Geschwindigkeitsgrades nur solche ausgewählt, die sich im Hinblick auf ihre erregende bzw. ästhetische Wirkung nicht bedeutungsvoll unterscheiden, d.h. die im folgenden verwendeten Musikstücke ein und derselben Geschwindigkeitsgruppe wurden weder als besonders langweilig oder aufregend, unangenehm oder reizvoll eingeschätzt. Der Forderung nach einer 3. befriedigenden Quantifizierbarkeit des Tempos wird durch die angegebene Methode der Tempobestimmung Genüge geleistet. Diese scheint insofern gerechtfertigt, als sich ja unsere Versuchsmusik streng an dem gleichmäßigen, stark akzentuierten Grundrhythmus ausrichtet, wohingegen bei anderen Musikgattungen der Tempoeindruck oft unabhängig vom maßgeblichen Tempo wechselt (vgl. Behne 1972, S. 12ff.). Die musikalischen Improvisationen sind 4. Originalschöpfungen der Musikergruppe und können somit den Versuchspersonen nicht bekannt sein.

Der Untersuchungsplan sieht 3 Versuchsreihen I, II, III vor. In der Versuchsreihe I kommt die oben beschriebene Musik zur Anwen-

dung. In der Versuchsreihe II wird die Forderung nach einer ganzheitsmusikalischen Darbietung eingeschränkt: In einer Neueinspielung ließen wir die von Klarinette und Vibraphon gegebenen melodischen Linien wegfallen. Auf diese Weise blieb nur der von Gitarre und Baß harmonisierte Grundrhythmus des Schlagzeugs übrig. Bei der Erzeugung dieser Klangfolgen wurden die 3 gleichen Harmonieschemata aus der Versuchsreihe I übernommen und das Tempo in den 4 vorgegebenen Geschwindigkeitsgraden realisiert. In der Versuchsreihe III schließlich wurde die Musik noch mehr auf den Rhythmus reduziert: jetzt finden nur noch die im Tempo variierten »beats« des Schlagzeugs Verwendung.

Bei der Durchführung der 3 voneinander unabhängigen Versuchsreihen I, II, III kommen für jede der 4 Schnelligkeitsgrade A, B, C, D jeweils 3 (der oben genannten Kriterien genügende) Stücke zur Anwendung. Jede Folge besteht also aus 12 Stücken. In I und II baut jedes Stück eines Schnelligkeitsgrades auf einem anderen Harmonieschema auf; dies entfällt in Versuchsreihe III. Die Stücke werden bei der Darbietung ständig systematisch permutiert, um durch Stellenwert, Aneinanderreihung usw. bedingte systematische Fehler auszuschließen. Beispiele für 2 Darbietungsfolgen (in I und II):

Vp 1	B <sub>z</sub>	C <sub>y</sub>	A <sub>x</sub>	D <sub>y</sub>	C <sub>x</sub>	A <sub>z</sub>	B <sub>y</sub>	D <sub>x</sub>	A <sub>y</sub>	C <sub>z</sub>	B <sub>x</sub>	D <sub>z</sub>
Vp 2	D <sub>y</sub>	B <sub>z</sub>	A <sub>x</sub>	C <sub>z</sub>	A <sub>y</sub>	B <sub>x</sub>	D <sub>z</sub>	C <sub>y</sub>	B <sub>y</sub>	C <sub>x</sub>	A <sub>z</sub>	D <sub>x</sub>

Zwischen je 2 Musikstücken besteht eine Pause von etwa 2 Minuten.

Die Versuchspersonen (Studenten, N = 96) wurden nach Zufall den 3 Versuchsreihen zugeteilt (je N = 32). Zur Ermittlung der physiologischen Reaktionen wurden bereits vor der Musikdarbietung für die Dauer von 2 Minuten die Ausgangswerte von Pulsfrequenz, Atemfrequenz und Hautwiderstand registriert. Außerdem wurden die Versuchspersonen nach der Musikdarbietung anhand einer Einschätzungsskala nach ihrem emotionalen bzw. ästhetischen Eindruck befragt (von »sehr erregend« bis »überhaupt nicht erregend/langweilig« bzw. von »sehr schön« bis »nicht schön«).

Als Kriterien für die untersuchten Wirkungen dienten Atem- und

Pulsfrequenzänderungen sowie individuelle vergleichbare Änderungen des Hautwiderstands während der Musikdarbietung gegenüber dem Zeitraum unmittelbar vorher. Auf die verschiedenen Auswertungsprozeduren, die u.a. auch den aufgetretenen Adaptionerscheinungen Rechnung zu tragen hatten, soll hier aus Raumgründen nicht weiter eingegangen werden.

## Ergebnisse und Diskussion

Im Folgenden seien die wichtigsten Ergebnisse kurz zusammengefaßt dargestellt:

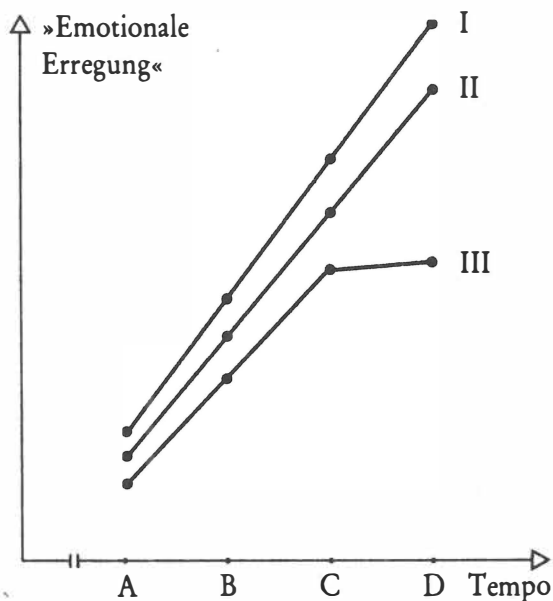
Verschiedene Schnelligkeitsgrade einer bestimmten Art von rhythmisch betonter Musik (Versuchsreihe I), sowie des von dieser Musik isolierten, harmonisierten Grundrhythmus (II), wie auch des von fast allen übrigen musikalischen Elementen losgelösten Schlagzeug-Rhythmus (III) rufen signifikante Änderungen hinsichtlich der Pulsfrequenz, Atemfrequenz, des Hautwiderstandes sowie der emotionalen und ästhetischen Beurteilung hervor. Mit Ausnahme der ästhetischen Beurteilung zeigen alle Veränderungen eine einheitliche Tendenz: Je schneller das Tempo, desto mehr steigen Puls- und Atemfrequenz, kommt es zu intensiveren Hautwiderstandsreaktionen und erhöhen sich die Werte für den emotionalen Eindruck. Die Beurteilung nach ästhetischen Gesichtspunkten läßt keinen Zusammenhang mit den Tempoänderungen erkennen: Besonders angenehm werden die langsamsten Musikstücke (I) und die mittleren Klangfolgen (II) beurteilt. (In III erübrigte sich eine Befragung.)

Von den ermittelten Merkmalen trennt der subjektive emotionale Eindruck in der Regel am schärfsten zwischen den Schnelligkeitsgraden. Unter den physiologischen Meßwerten ist die Trennschärfe annähernd konstant; jedenfalls kann keine generell bevorzugte Reaktionsweise nachgewiesen werden.

Bei näherem Vergleich der einzelnen Versuchsreihen läßt sich feststellen, daß sich die physiologischen Werte sowie die emotionale Selbsteinschätzung in Versuchsreihe I bereits zwischen je 2 unmittelbar aufeinander folgenden Geschwindigkeiten (d.h. 70 Schlägen pro



Minute) unterschieden. In den Versuchsreihen II und III ist dies nicht generell der Fall. Doch unterscheiden sich die genannten Meßwerte dort jeweils bei Tempounterschieden, die mindestens 2 Stufen (also 140 Schläge/Min.) auseinanderliegen. Es zeigt sich eine deutliche Tendenz, daß der Gesamteffekt in Versuchsreihe I am stärksten ausgeprägt ist, während er über II nach III geringfügig abnimmt. Dies wird besonders beim Tempounterschied zwischen C und D sichtbar, wo es in der Versuchsreihe III zu keinerlei signifikanten Effekten mehr kommt. Folgende Darstellung möge dieses Ergebnis in idealtypischer Weise noch verdeutlichen:



Tendenzielle Darstellung des Zusammenhangs von emotionaler Erregung (verschiedene Kriterien) und Grad des Tempos bei den drei Versuchsreihen.

Die Ergebnisse zeigen, daß die angewandte Methode geeignet ist, die außerordentliche Bedeutung des Tempos in der Musik hinsichtlich seiner emotionalen Wirkung zu bestätigen: Bereits ein einfach akzentuierter Rhythmus, außer durch sein Tempo nur von Klang-

farbe und Lautstärke bestimmt (Versuchsreihe III), hinterläßt in Abhängigkeit von der Tempovariablen – jedenfalls bis zu einem gewissen Grad – eine analoge Wirkung wie »normale« Musik. Diese elementare Wirkung mag Billroth zu der Aussage bewogen haben: »Rhythmus allein kann schon als Musik erscheinen.« Freilich zeigt sich aber auch, daß die emotionale Wirkung – zumal bei höheren Geschwindigkeiten – umso stärker ist, je »vollkommener« Musik ist. Das Hinzutreten von (mehr) musikalischem Inhalt wie Harmonie, Melodik, scheint die Wirkung des Tempos noch zu verstärken. Im Gegensatz zu der objektiv ungegliederten Folge einförmiger, inhaltlich im einzelnen bedeutungsloser, gleichartiger rhythmischer Schläge in Versuchsreihe III sind dieselben bei Versuchsreihen II und I mit wechselnden Klangeindrücken verbunden bzw. werden zu integralen Teilen eines gestalteten sinnvollen Ganzen. Dadurch geht von jedem rhythmischen Schlag ein individueller Impuls aus, der vom Hörer auch als vom anderen abgehoben und spannungserzeugend erlebt werden kann. Deutlich ist dieses Phänomen bei den schnelleren Rhythmen zu erkennen. Hinzu kommt möglicherweise die spezielle Wahrnehmung und Umstrukturierung der »substanzlosen« Rhythmusfolgen. Während die langsameren bloßen Rhythmen – ähnlich dem bekannten Phänomen beim Eisenbahnfahren – sinnvoll strukturiert und oft mit Melodien verknüpft werden und dadurch fast die gleiche emotionale Wirkung wie die bereits strukturierte Musik erlangen, gelingt dies bei den sehr raschen Rhythmen nicht mehr: sie werden entweder als »Geräusch« verschwommen wahrgenommen oder verfallen einer gröberen Gliederung, so daß sich der Geschwindigkeitseindruck trotz objektiver Tempozunahme effektiv sogar verringert (Dahlhaus 1957 vermutet den »Spaltwert« bei etwa 140 Schlägen in der Minute).

Es wäre interessant, ob nach dem oben gegebenen Verfahren auch andere musikalische Gestaltelemente auf ihre Wirkung untersucht werden können.

## Literatur

- Chr.G. Allesch, 1980 – Das Musikerleben als personaler Gestaltungsprozeß. *Musikpädagogische Forschung* 3, S. 47–66. Laaber.
- K.-E. Behne, 1972 – *Der Einfluß des Tempos auf die Beurteilung von Musik*. Köln.
- F. Billroth, o.J. – Musik, Lebensfreude, 4. Bd. Köln.
- C. Dahlhaus, 1957 – In: R. Stephan: *Musik*. Frankfurt.
- G. Destunis, R. Seebandt, 1958 – Beitrag zur Frage der Musikeinwirkung auf die zwischenhirngesteuerten Funktionen des Kindes. In: H.R. Teirich (Hrsg.): *Musik in der Medizin*. Stuttgart.
- K. Hevner, 1937 – The affective value of pitch and tempo in music. *Amer. J. Psychol.* 49, 621–630.
- A. Le Blanc, J. McCrary, 1983 – Effect of tempo on children's music preference. *Journal of Research in Music Education* 31, S. 283–294.
- H.J. Moser, 1955 – *Musiklexikon*, Artikel Tempo. Hamburg.
- H. de la Motte-Haber, 1967 – Über einige Beziehungen zwischen Rhythmus und Tempo. *Musikforschung* 20, S. 281–284.
- M.G. Rigg, 1940 – Speed as a determiner of musical mood. *J. Exp. Psychol.* 27, S. 566–571.
- B. Schmidt, 1963 – *Experimentelle Untersuchungen über emotionale Wirkungen verschiedener Tempi bei rhythmisch betonter Musik*. Unveröff. Vordiplomarbeit, Univ. Würzburg.
- W. Traxel, G. Wrede, 1959 – Hautwiderstandsänderungen bei Musikdarbietungen. *Z. exp. angew. Psychol.* 6, 293–309.

## Summary

In an experimental study with 96 students as subjects several aspects of the response to music were investigated as to their dependence on tempo. Three jazz titles, all differently arranged and especially created for this experiment, were played four times, each time in a different tempo. The rates of pulse and respiration, galvanic skin response and emotional appreciation varied systematically according to tempo. When the music was reduced to its rhythmical aspects, the tempo proved to lose its significance.