

**Richard Parncutt, Staffordshire, GB**

## **1. Pränatale Erfahrung und die Ursprünge der Musik**

### **EINFÜHRUNG**

In diesem Aufsatz soll eine vorläufige Hypothese über Charakter und Ursprünge der Musik auf der Grundlage pränataler Erfahrung vorgestellt und ansatzweise belegt werden. Im Mittelpunkt steht dabei die These, daß bestimmte rhythmische, melodische und harmonische Merkmale, die in der Musik aller Kulturen zu finden sind, letztlich auf die Geräusche des Kreislaufsystems, der Stimme und der Bewegungen der Mutter zurückgehen, die der Fötus in utero hört, während die emotionalen Aspekte der Musik in der vorgeburtlichen Beziehung zwischen Mutter und Fötus wurzeln.

Dabei stütze ich mich vor allem auf die Vielzahl der Arbeiten über die pränatale Entwicklung des Gehörs, die in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten erschienen sind. Folgende Fakten können mittlerweile als gesichert gelten (vgl. LECANUET 1995):

1. Der Fötus nimmt bereits vier bis fünf Monate vor der Geburt die ersten Töne wahr. Das Innenohr, zu dem die Cochlea oder Schnecke (in der sich die Basalmembran mit den einzelnen Hörzellen befindet) und das Vestibularsystem (Gleichgewichtsorgan, das die Richtungswahrnehmung und die Wahrnehmung linearer und kreisförmiger Beschleunigung ermöglicht) gehören, hat ein bis zwei Monate vor der Geburt seine erwachsene Größe, Form und Funktion erreicht. Die Übertragung der Geräusche aus der Gebärmutter zum Innenohr wird von dem Fruchtwasser, das sich vor der Geburt im Mittelohr befindet, nicht behindert.
2. Das Fruchtwasser leitet Geräusche aus fast dem gesamten hörbaren Frequenzbereich relativ ungedämpft an das Ohr des Fötus; nur sehr hohe Frequenzen (über ca. zwei kHz; vgl. BUSNEL & GRANIER-DEFERRE 1983) werden beträchtlich abgeschwächt.
3. Mindestens drei bis vier Monate vor der Geburt reagiert der Fötus motorisch (z. B. mit Strampeln) auf Geräusche. In diesem Zeitraum führen Geräusche auch zu meßbaren Veränderungen beim Herzschlag und bei den neuralen Reaktionen des Gehirns (letzteres mit Hilfe des EEG feststellbar).

4. Vor der Geburt gehörte Geräusche haben einen Einfluß auf das Verhalten nach der Geburt, und zwar nicht nur beim Menschen, sondern auch bei Schafen (VINCE et al. 1982 a) und Vögeln (z. B. HARRER 1975). In der Schwangerschaft wahrgenommene Geräusche wie Herzschlag und Stimme der Mutter, mehrfach vorgelesene Geschichten und häufig gehörte Musikstücke beeinflussen nach der Geburt Herzschlag und Atmung. Neugeborene können die Stimme der Mutter von der anderer Frauen unterscheiden – eine Fähigkeit, die nur pränatal erworben worden sein kann (DECASPER & FIFER 1980; QUERLEU et al. 1984).
5. Der Fötus ist einer ganzen Palette hörbarer (oft sogar recht lauter) Geräusche des mütterlichen Körpers ausgesetzt, die sich in vier Kategorien einteilen lassen (vgl. VINCE et al. 1982):
  - a) Geräusche des Herz-Kreislauf-Systems, hier insbesondere der Blutgefäße in der Gebärmutterwand (BENCH 1968);
  - b) Geräusche, die durch umfassendere Körperbewegungen entstehen, vor allem durch Laufen;
  - c) Stimme und Atem;
  - d) Geräusche, die beim Trinken, Essen und bei der Verdauung entstehen.

Mit den ersten drei Kategorien und ihren möglichen Verbindungen zu rhythmischen, melodischen und harmonischen Aspekten der Musik werde ich mich im Folgenden genauer beschäftigen. Was die Verdauungsgeräusche angeht, will ich hier nur zweierlei anmerken: Erstens sind Verdauungsgeräusche so unterschiedlich und charakteristisch, daß hieraus in der Gastroenterologie mit dem Stethoskop diagnostische Schlüsse gezogen werden können (auch wenn in der Regel weitere diagnostische Maßnahmen erforderlich sind). Zweitens lassen sich Verdauungsgeräusche in der Computermusik verwenden; man könnte sie aufzeichnen und als Basis für eine Komposition verwenden, eine Möglichkeit, die meines Wissens allerdings noch nicht ausprobiert worden ist.

Die Sinnesorgane sind bei der Geburt so weit ausgebildet, daß ein intensiver Lernprozeß beginnen kann. Um zu überleben, muß der Säugling möglichst schnell lernen, wie die Welt, in die er hineingeboren wird, aussieht, wie sie sich anhört und anfühlt, wie sie schmeckt und wie sie riecht. Dennoch ist es kaum wahrscheinlich, daß dieser Lernprozeß bei der Geburt sozusagen „angeschaltet“ wird. Einleuchtender ist die Hypothese, daß perzeptives Lernen vor der Geburt einsetzt und sich allmählich steigert, bis es dann bei der Geburt eine Kapazität erreicht hat, die es dem Säugling erlaubt, die enorme Menge an neuen Informationen zu verarbeiten, mit der er von nun an konfrontiert ist.

Bei den meisten Tieren funktioniert das Gehör erst bei oder kurz nach der Geburt. Diese Beobachtung kann neben kognitiven, linguistischen und sozialen Aspekten die relative Unempfindlichkeit der Tiere für Musik erklären. Möglicherweise hängt die frühe Entwicklung des Gehörs beim menschlichen Fötus mit der größeren Bedeutung des perzeptiven Lernens (oder dem Mangel an Instinkt) im allgemeinen und mit der Bedeutung der Sprache im besonderen zusammen. Durch die frühe Entwicklung des Gleichgewichtsorgans kann der Fötus dazu seine Position in der Gebärmutter vor und während der Geburt steuern und die Bewegungen der Mutter registrieren.

### **KULTURÜBERGREIFENDE ASPEKTE MUSIKALISCHER STRUKTUR**

Die musikalischen Kulturen der Welt sind ungeheuer vielfältig, was angesichts der unabhängigen Entwicklung musikalischer Stile in isolierten Gesellschaften und unterschiedlichen Ländern und Kontinenten nicht verwunderlich ist. Die Musikethnologie beschäftigt sich vorrangig mit den einzelnen Musikstilen und -kulturen und ihren zahlreichen Unterschieden, die so groß sind, daß der Gedanke zunächst abwegig scheint, es könnte überhaupt universelle Aspekte der Musik geben. Selbst die so oft angeführte Oktavenäquivalenz fehlt bei manchen melodischen Formen völlig oder manifestiert sich in den verschiedenen Kulturen in ganz unterschiedlichem Maß und auf sehr unterschiedliche Weise. Angesichts dieses Mangels an universellen Merkmalen ist es wohl sinnvoller, nach kulturübergreifenden Ähnlichkeiten zu suchen.

Die im Folgenden aufgeführten Ähnlichkeiten sind angesichts der Vielfalt der ursprünglich unabhängig voneinander entstandenen musikalischen Kulturen äußerst bemerkenswert:

1. In den meisten oder allen Gesellschaften zählt Musik zu den wichtigsten kulturellen Aktivitäten. Bis heute ist keine einzige Gesellschaft ohne irgendeine Form von Musik bekannt.
2. In den meisten oder allen Gesellschaften sind spezifische Arten von Musik mit spezifischen Gefühlen verbunden und werden dazu benutzt, diese Gefühle zu wecken. Bei unterschiedlichen gesellschaftlichen Anlässen (Unterhaltung, Feiern, Trauer, Nationalismus usw.) wird die Musik nach den Gefühlen ausgewählt, die sie evozieren soll. Allerdings ist das spezifische Verhältnis zwischen musikalischer Struktur und Emotion in den einzelnen Kulturen sehr unterschiedlich.

3. Mit Ausnahme langfristiger Strukturen (musikalischer Form) und semantischer Aspekte wie Liedtexte lassen sich buchstäblich alle akustischen Strukturen, die weltweit in der Musik Verwendung finden, nach Rhythmus, Melodie und Harmonie klassifizieren, vorläufig definiert wie folgt:

**Rhythmus** evoziert einen isochronen (gleichmäßigen) Takt oder Impuls (PARNCUTT 1994). Umfang und Verteilung der Frequenzen korrespondieren annähernd mit Umfang und Verteilung beim menschlichen Herzschlag und bei der Schrittgeschwindigkeit.

**Melodie** bezeichnet die an- und abschwellende Tonhöhe einer einzelnen Stimme. Umfang und Verteilung der Tonhöhen, ob instrumental oder vokal, entsprechen fast überall Umfang und Verteilung der Tonhöhen in nichtmusikalischen menschlichen Äußerungen, vor allem in der Sprache.

**Harmonie** bezeichnet den Zusammenklang mehrerer Stimmen. Dabei entstehen neue Klangfarben; die scheinbare Zahl der Stimmen ist geringer als die tatsächliche (Verschmelzung).

Wie lassen sich diese Ähnlichkeiten mit der pränatalen Erfahrung erklären? Es gibt zahlreiche Berichte über den Einfluß pränataler Erfahrung auf die individuelle Wahrnehmung der Musik. Musikstücke, die während der Schwangerschaft häufig gespielt wurden, können nach der Geburt besondere Bedeutung bekommen oder besonders leicht erlernt werden (VERNY 1981). Bekannte Musiker wie Menuhin und Rubinstein behaupten, ihre musikalische Laufbahn hätte auf diese Weise begonnen. Ich will hier auf diese Behauptungen nicht weiter eingehen, da es mir vor allem um Geräuschmuster geht, wie sie alle Menschen vor der Geburt wiederholt hören, das heißt um die inneren Geräusche des mütterlichen Körpers.

Herz-Kreislauf-System, Bewegungen (vor allem beim Laufen) und Stimme der Mutter schaffen eine pränatale auditive Umwelt, deren Geräuschmuster eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit musikalischen Strukturen aufweisen. Die Vertrautheit mit solchen Geräuschmustern oder die entsprechende pränatale Konditionierung des Gehörs könnte somit die Basis für die Entwicklung der Musik in allen menschlichen Gesellschaften sein.

Säuglinge sind nachgewiesenermaßen bemerkenswert sensibel für elementare musikalische Strukturen. Wie TREHUB (1987) festgestellt hat, können Säuglinge lange und kurze Ereignisse mit einer Vielzahl von Tempi in zeitlichen Einheiten unterscheiden (Grundlagen des Rhythmus), Tonhöhenkontur und -verläufe wahrnehmen (Grundlagen der Melodie) und harmonische Tonintervalle wie Oktaven, Quinten und Terzen erkennen (Grundlagen der Harmonie). Entsprechend meiner Hypothese wäre die rhythmische Sensibilität des Säug-

lings Folge pränataler Konfrontation mit den Geräuschen des Herz-Kreislauf-Systems sowie den Schritten der Mutter (PARNCUTT 1987), während die harmonische und melodische Sensibilität auf die pränatale Konfrontation mit der mütterlichen Stimme zurückginge (PARNCUTT 1989).

## RHYTHMUS

SALK (1962) hat den Herzschlag der Mutter als Prägungsreiz für den Fötus bezeichnet. Prägungsreize werden im allgemeinen in einer sensiblen Entwicklungsperiode schnell erlernt und haben anschließend einen starken Einfluß auf die Wahrnehmung; eins der bekanntesten Beispiele dafür ist die Tendenz der Tiere mancher Arten, nach der Geburt das erste Tier, das sie sehen, als Mutter zu betrachten.

Es ist aber zweifelhaft, ob es sich beim Herzschlag der Mutter wirklich um einen solchen Reiz handelt, da sein Wiedererkennen keinen eigenen Überlebenswert besitzt, jedenfalls keinen anderen als das Erkennen der Stimme oder des Gesichts der Mutter. Dennoch haben die Experimente von SALK und anderen gezeigt, daß herzschlagähnliche Geräusche von mäßiger Schnelligkeit einen beruhigenden Effekt auf Neugeborene haben: Sie schreien weniger, schlafen mehr, atmen tiefer, haben weniger Verdauungsprobleme und werden seltener krank. Herzschlagähnliche Geräusche in schnellerem Tempo dagegen können die umgekehrte Wirkung haben.

Die pränatale auditive Erfahrung des mütterlichen Herzschlags ist möglicherweise auch eine Erklärung dafür, daß Babys häufiger mit der linken als mit der rechten Brust gestillt werden (vgl. LOCKARD et al. 1979).

Als mögliche musikalische Korrelation zum Herzschlag der Mutter in der westlichen Musik ließe sich das Rubato (wahrnehmbare Temposchwankungen, auch Agogik genannt) heranziehen, das besonders in der romantischen Musik des 19. Jahrhunderts (Beethoven, Chopin, Schubert, Brahms, Liszt u.a.) eingesetzt wurde, um beim Publikum Emotionen zu wecken. Die emotionale Bedeutung des Rubatos hängt möglicherweise mit der pränatalen Wahrnehmung der Veränderungen im mütterlichen Herzschlag zusammen.

Man kann annehmen, daß der Fötus aufgrund hormoneller Übereinstimmung auf einer gewissen Ebene den emotionalen Zustand der Mutter teilt. Daneben bekommt er aber wahrscheinlich weitere Signale über den emotionalen Zustand der Mutter: taktile Druck, der auf Spannung schließen läßt, bestimmte Verdauungsgeräusche, Intonationen der mütterlichen Stimme, die für bestimmte

Gefühle typisch sind, eventuell sogar Außengeräusche, etwa die Stimme eines wütenden Gatten oder Partners.

Der Fötus könnte so lernen, Veränderungen des Herzschlags mit bestimmten emotionalen Eigenschaften zu verbinden.

Eine andere pränatale Korrelation zum Rhythmus in der Musik liegt in der spezifischen Kombination von Geräusch und Bewegung, die der Fötus beim Laufen der Mutter wahrnimmt. Die frühe Reifung des Gleichgewichtsorgans ermöglicht dem Fötus, Körperbewegungen wahrzunehmen. Die pränatale Erfahrung der Bewegungen der Mutter beim Gehen kann unter Umständen nicht nur die beruhigende Wirkung der Wiege auf Säuglinge erklären (CLAUSER 1971), sondern auch die Verbindung zwischen Rhythmus und Tanz, die sich in fast allen menschlichen Kulturen feststellen läßt.

Die musikalische Erfahrung legt den Schluß nahe, daß sich das rhythmische Geräusch von Schritten qualitativ von dem rhythmischen Geräusch des Herzschlags unterscheidet, weil die Taktintervalle der Schritte beim Gehen regelmäßiger oder „metronomischer“ sind als die Taktintervalle der einzelnen Herzschläge.

Zur Überprüfung dieser Behauptung reicht es, Fußgänger zu beobachten. Das subjektive Gefühl der Regelmäßigkeit der Schritte unterscheidet sich deutlich vom eigenen Pulsschlag, der sich aufgrund physiologischer Funktionen wie Ein- und Ausatmen beschleunigt und verlangsamt.

Die pränatale Konditionierung durch Geräusche, die beim Gehen der Mutter erzeugt werden, wäre demnach Grundlage für Rhythmuserfahrungen wie etwa in der afrikanischen Trommelmusik und ihren westlichen Spielarten Jazz und Rock, die kein Rubato aufweisen. Die Hypothese einer pränatalen Verbindung zwischen Geräusch und Bewegung beim Gehen der Mutter stimmt mit der stark tanz- oder bewegungsorientierten Qualität einer Musik ohne Rubato überein. Im Gegensatz dazu ist die deutlich agogisch geprägte romantische Musik für die Aufführung vor einem ruhig sitzenden Publikum bestimmt. Die Verwendung des Rubatos in bestimmten Arten der Tanzmusik (zum Beispiel beim Wiener Walzer) hingegen zeigt, daß sich herzsschlag- und schrittgeprägte Rhythmen zu einem einzigen rhythmischen Stil verbinden lassen.

Meine Hypothese wird aber auch von detaillierteren rhythmischen Aspekten der Musik gestützt, etwa vom Ritardando (allmähliche Verlangsamung des Tempos am Ende eines Musikstücks). Das Ritardando soll die Hörer häufig auf das unmittelbar bevorstehende Ende des Stücks einstimmen und das Gefühl der Endgültigkeit beim Schlußton verstärken.

Die von KRONMAN und SUNDBERG (1987) entwickelten Formeln zur Berechnung der Schrittzahl in dem Zeitraum, in dem ein Gehender langsamer wird und schließlich stehenbleibt, decken sich mit Messungen der Verzögerungen bei Ritardandi am Ende eines Musikstücks. Das stützt die Hypothese, wonach die Sensibilität für Ritardando und insbesondere das vom Ritardando evozierte Gefühl der Endgültigkeit letztlich auf die pränatale Erfahrung der mütterlichen Schritte zurückgehen.

Die Beschränkung auf die auditive Wahrnehmungsmodalität ist ein weiteres Charakteristikum beim Rhythmus. Akustische Rhythmen werden als auffällender oder „rhythmischer“ empfunden als visuelle oder taktile Rhythmen (GRANT & LECROY 1986). Das verweist auf pränatales Lernen, da die pränatal auffälligsten rhythmischen Reize akustisch sind. Wenn die Rhythmuswahrnehmung erst nach der Geburt einsetzen würde, müßten visuelle Rhythmen genauso stark sein wie akustische, da die Ausführenden rhythmischer Geräusche in der Alltagsumgebung (z. B. beim Gehen, bei der wiederholten Verrichtung physischer Tätigkeiten oder beim Spiel von Musikinstrumenten) immer auch bei der Bewegung im Takt mit den produzierten Geräuschen gesehen werden.

Die musikalische Erfahrung zeigt, daß der Taktschwerpunkt in rhythmischen Sequenzen mit einem regelmäßigen Wechsel zwischen hohen und tiefen Tönen eher auf den tieferen Tönen liegt, was der zumindest im Vergleich mit der mütterlichen Stimme generell niedrigen Frequenz der pränatal hörbaren Herzschlag- und Schrittgeräusche entspricht. In der westlichen Klaviermusik etwa wäre hier der Baß/Akkord-Wechsel der linken Hand bei Ragtime und Walzer zu nennen, aber der Taktschwerpunkt liegt normalerweise auch bei linkshändigen Oktaventremoli auf den tiefen Tönen, obwohl der kleine Finger (der die tieferen Töne normalerweise spielt) weniger Kraft hat als der Daumen. In der Ensemblesmusik (einschließlich Musik für Orchester, Bands oder andere Gruppen) haben die Baßinstrumente in der Regel einen beträchtlich höheren Anteil an Taktschwerpunkten als die Melodieinstrumente. In der Trommelmusik Ghanas leiten die tiefer gestimmten Instrumente häufig rhythmische Zirkel ein; die höher gestimmten liefern dann an anderen Stellen den rhythmischen Kontrapunkt. In der indischen *tabla*-Musik wird für wichtige Teile der musikalischen Struktur, etwa am Ende eines Rhythmusteils, häufiger die tiefere als die höhere Trommel eingesetzt. Das soll nicht heißen, daß hohe Töne als Taktschwerpunkte ungeeignet werden, aber sie kommen weniger häufig vor und werden oft synkopisch aufgefaßt.

### MELODIE

Die natürliche Sprache hat zwei bedeutungstragende Elemente, die ich hier als *abstrakte* und als *gestische* bezeichnen möchte. Unter dem abstrakten Element verstehe ich die Bedeutung, die in der geschriebenen Sprache erhalten bleibt, also die lexikalische Bedeutung von Wörtern und Sätzen sowie grammatische Konstruktionen. Das gestische Element vermittelt wichtige zusätzliche Informationen, etwa über den emotionalen Zustand des Sprechers, den emotionalen Gehalt der Äußerung (jenseits der konventionellen oder lexikalischen Bedeutung) und die echten Absichten des Sprechers (die nicht unbedingt der wörtlichen Bedeutung entsprechen). Die Bedeutung der gestischen Aspekte wird entweder dort deutlich, wo sie fehlen, zum Beispiel bei der monotonen Sprache einer computererzeugten Stimme ohne rhythmische und melodische Variation oder Betonung, oder aber in der Kommunikation zwischen Menschen mit unterschiedlichen Muttersprachen, bei der wichtige Emotionen oder Intentionen vermittelt werden können, obwohl die abstrakten Elemente unverständlich bleiben.

Der Fötus ist regelmäßig mit der Sprache der Mutter konfrontiert, ohne die abstrakte Bedeutung ihrer Worte erfassen zu können. Für den Fötus können also nur die gestischen Aspekte der Sprache Bedeutung haben.

Wir wissen aus der Sprachforschung, daß der emotionale Inhalt der Sprache zum großen Teil durch deutliche Veränderungen in der fundamentalen Frequenz (die *Prosodie* oder Lauteigenschaft einer Sprache) transportiert wird (LIBERMAN & MICHAELS 1962). Entsprechend könnte die Prosodie der mütterlichen Sprache für den Fötus eine der wichtigsten Quellen von Information über den emotionalen Zustand der Mutter sein, was angesichts der primären Abhängigkeit vom emotionalen Zustand der Mutter von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist. Es läßt sich also annehmen, daß der Fötus sehr sensibel für sprachliche Intonation wird.

Diese Beobachtung scheint zunächst keinen Zusammenhang mit der Melodiewahrnehmung in der Musik zu besitzen. In den meisten Musikkulturen sind Melodien durch Abfolgen exakt gestimmter Tonhöhenintervalle definiert. Sie spielen für die Unterscheidung von Melodie und Sprache eine wichtige Rolle. Dennoch hat die Forschung über die Melodiewahrnehmung von Erwachsenen (DOWLING 1978) und Säuglingen (TREHUB 1987) Zweifel an der Bedeutung spezifischer Tonintervalle für die Melodie entstehen lassen. DOWLING hat festgestellt, daß vertraute Melodien allein anhand ihrer Tonhöhenkonturen, das heißt anhand des Wechsels zwischen Höhen und Tiefen, identifiziert werden kann-

ten, unabhängig von den genauen Intervallabständen. Seine Experimente implizieren, daß Melodien überwiegend auf der Basis ihrer Konturen erinnert werden und der exakte Intervallabstand zwischen melodischen Tönen (oder die harmonische Funktion melodischer Töne innerhalb eines tonalen Schemas) eine untergeordnete Rolle spielt.

Eine spätere Untersuchung (DOWLING 1982) hat ergeben, daß Kinder zunächst die melodischen Konturen und erst danach die chromatischen Intervallkategorien erlernen, was angesichts der Bedeutung der melodischen Konturen in der Sprache der Mutter (oder der „Ammensprache“, vgl. PAPOUSEK et al. 1991) nicht überrascht. Das erlaubt den Schluß, daß die emotionale Bedeutung einer Melodie zunächst an ihre Kontur gebunden ist – und das wiederum deckt sich mit der Hypothese pränataler Ursprünge der melodischen Wahrnehmung.

Der Fötus ist praktisch ständig den Atemgeräuschen der Mutter ausgesetzt, die entweder direkt als periodisch auftretende ruhige Geräusche oder indirekt als regelmäßige Unterbrechungen der Sprache wahrgenommen werden. Im letzteren Fall würde der Fötus für ein Muster aus Lautsequenzen mit wechselnder Tonhöhe, unterbrochen von regelmäßigen kurzen Pausen, sensibilisiert. Das musikalische Pendant zum Atem ist die Phrasierung. Musik wird fast immer phrasiert wahrgenommen. Bei Musik für Blasinstrumente richtet sich die Phrasierung im allgemeinen nach dem Atem der Musiker; Musik für andere Instrumente phrasiert nach verbreiteter Meinung dagegen nach „rein musikalischen“ Gesichtspunkten. Daß Phrasierungen wesentliche Aspekte der musikalischen Struktur sind, ist unbestritten. Sie transportieren aber auch maßgeblich emotionale Informationen. Es gibt in Noten und musikalischen Analysen zahllose Beispiele für Phrasen von ganz unterschiedlicher Länge, von kurzen (seufzenden) Phrasen aus zwei Noten (ca. eine Sekunde) bis zu lang angehaltenen (ca. zehn Sekunden).

Der Charakter der Verbindung zwischen musikalischer und sprachlicher Phrasierung war Musikern und Musiktheoretikern schon immer bekannt, nicht aber ihr Ursprung. Die Hypothese des pränatalen Ursprungs wird nicht nur von den temporalen Merkmalen musikalischer Phrasierung gestützt, sondern auch von seinen starken emotionalen Konnotationen.

### HARMONIE

Zu den Funktionen des Innenohrs gehört die Frequenzanalyse der eingehenden Geräusche in der Basalmembran der Cochlea, die Informationen über die Frequenzen und Amplituden der Teiltöne kodiert und dann über den Hörnerv an das zentrale Hörsystem weiterleitet.

Bei typisch musikalischen Tönen und Sprachlauten unterscheidet das Ohr verschiedene Teiltöne, die den unteren fünf bis 15 Harmonischen entsprechen. Die Tonhöhenintervalle dieser Teiltöne sind fast immer dieselben: zwischen dem ersten (tiefsten) und dem zweiten eine Oktave, zwischen dem zweiten und dritten eine Quinte usw. Damit formen die Intervalle ein erkennbares Muster.

Typische komplexe Töne werden in der Regel so wahrgenommen, als hätten sie eine einzige, klar umrissene Tonhöhe, die der grundlegenden Frequenz oder der Höhe des tiefsten Teiltones entspricht. TERHARDT (1974) geht davon aus, daß die Tonhöhe über die Tonhöhenmuster der hörbaren Teiltöne wahrgenommen und die Fähigkeit zum Erkennen dieses Musters durch die Erfahrung typischer komplexer Töne, vor allem Sprachlaute, in einer „frühen“ Lebensphase erworben wird, wobei kein genauerer Zeitpunkt angegeben wird. Da das Innenohr des menschlichen Fötus mindestens drei Monate vor der Geburt voll ausgewachsen und funktionsfähig ist, kann man davon ausgehen, daß die erwähnte Frequenzanalyse beim Fötus im letzten Schwangerschaftsdrittel genauso verläuft wie beim Erwachsenen. Der von TERHARDT angenommene Lernprozeß könnte also bereits vor der Geburt stattfinden, wobei die mütterliche Stimme der primäre Reiz wäre. Die Begrenzung dieses Lernprozesses durch den Wegfall der vom Fruchtwasser ausgefilterten Frequenzen über ca. zwei kHz schließt nur einen geringen Anteil des harmonischen und gestischen Inhalts der mütterlichen Sprache aus.

Wenn die Fähigkeit zur Wahrnehmung der Tonhöhe komplexer Töne tatsächlich pränatal erworben wird, dürften Neugeborene keine Probleme haben, die Höhe der menschlichen Stimme zu verfolgen. Das wurde durch eine Reihe von Untersuchungen über die perzeptiven Fähigkeiten des Säuglings bestätigt: Säuglinge kodieren Sprachgeräusche nach dem ersten Lebensmonat ähnlich wie Erwachsene (EIMAS et al. 1971). Neugeborene sind in der Lage, die Stimme ihrer Mutter zu erkennen; eine Fähigkeit, bei der extrem subtile und komplexe sprachliche Merkmale eine Rolle spielen (DECASPER & FIFER 1980; QUERLEU et al. 1984): Säuglinge reagieren auf die Tonhöhenmuster eines Dur-Dreiklangs, die den vierten, fünften und sechsten Harmonischen eines komplexen Tons entsprechen (COHEN et al. 1987).

Wenn man davon ausgeht, daß die Fähigkeit, komplexe Töne als eigene Größen zu erkennen, bei der Geburt entwickelt ist, dann folgt, daß es vor der Geburt eine Phase gegeben haben muß, in der diese Fähigkeit noch nicht entwickelt war. Die Stimme der Mutter muß dann zu irgendeinem Zeitpunkt zwischen der Reifung des Hörsystems und der Geburt nicht als eigenständiges Geräusch wahrgenommen worden sein, sondern als gleichzeitiges Nebeneinander verschiedener Geräusche, d.h. die hörbaren Harmonischen ihrer Sprachlaute.

Wenn das zutrifft, ist die pränatale Erfahrung der mütterlichen Stimme nicht nur (wie oben erläutert) Grundlage der Melodie, sondern auch der Harmonie.

Unter Harmonie versteht man in der Musik das gleichzeitige Erklingen verschiedener Töne in verschiedener Höhe, entweder mit oder ohne Berücksichtigung spezifischer Intervalle der harmonischen Reihen. Beide Formen der Harmonie lassen sich in unterschiedlichen Musikkulturen nachweisen, auch in Kulturen, die sich isoliert voneinander entwickelt haben. Falls die Harmonie tatsächlich pränatale Ursprünge hat, sind vermutlich auch die starken emotionalen Konnotationen der Akkorde und Akkordreihen der indischen *thats* und der chinesischen pentatonischen Harmonien Folge pränataler Erfahrung der mütterlichen Stimme.

## **EMOTION UND MUSIKALISCHE BEDEUTUNG**

GABRIELSSON (1991) hat nachdrückliche Musikerfahrungen anhand verbaler Berichte Hunderter westlicher Probanden mit unterschiedlichem musikalischem Hintergrund, musikalischen Fähigkeiten und Vorlieben untersucht und ist dabei zu folgenden Ergebnissen gekommen: Starke Musikerfahrungen stärken durch ein erhöhtes Verbundenheitsgefühl zu anderen die Identität und das Selbstvertrauen, tragen durch den Abbau unbewußter Abwehrmechanismen zur Klärung von Gedanken und Gefühlen bei, ermöglichen es, Aggression, Frustration oder Trauer auszuagieren, vermitteln Trost und Hoffnung, verringern Schmerzen, lösen tiefe Macht- und Freiheitsgefühle aus und erhöhen die Lebensfreude, evozieren lebendige (und meist glückliche) Erinnerungen und veränderte Bewußtseinszustände, in denen Kontakt zu verborgenen Anteilen des Selbst oder veränderten Realitäten, tiefe religiöse Erfahrungen und Erfahrungen möglich werden, die sich dem verbalen oder intellektuellen Verständnis entziehen.

Auf dem Hintergrund dieser Ergebnisse wird verständlich, warum im therapeutischen Bereich soviel mit Musik gearbeitet wird. Musiktherapie wird unter anderem zur Verbesserung von Stimmungen und Einstellungen eingesetzt, zur Herabsetzung von Spannungen, zur Senkung von Blutdruck und Herzschlagfrequenz, zur Symptomerleichterung bei unterschiedlichen psychosomatischen Erkrankungen sowie zur Behandlung von Lernbehinderungen, vor allem bei Kindern.

Möglicherweise liegt der Ursprung der auffallend zahlreichen emotionalen, spirituellen und therapeutischen Aspekte musikalischer Erfahrung in der pränatalen Bindung an die Mutter, wie sie der Fötus erlebt. Diese Bindung ist zweifellos die stärkste und intimste, die zwischen zwei Menschen möglich ist. Bis heute wird der Fötus oft als Teil des mütterlichen Körpers betrachtet; die pränatale Psychologie besitzt erst seit kurzem konkrete Belege für ein Eigenleben des Fötus (GROSS 1991; VERNY 1981). Starke zwischenmenschliche Beziehungen sind immer von starken Emotionen geprägt, und die Mutter-Fötus-Bindung ist hier keine Ausnahme.

Man kann die Forschungen von GABRIELSSON über starke musikalische Erfahrungen auch so interpretieren, daß sie im Extremfall den Kontakt zur pränatalen Erfahrung ermöglichen. Pränatale Erfahrungen lassen sich nicht direkt und exakt beschreiben, weil der Fötus keine Sprache besitzt. Hier bietet sich die Zuflucht zu Dichtung und Intuition an; die pränatale Welt ist eine Welt der Gefühle, überwiegend geprägt von Wärme und Zufriedenheit (nur gelegentlich getrübt durch Probleme, Krisen oder Unfälle der Mutter), in der es im Idealfall keinen Hunger, keine Not, keine Schmerzen, und in jedem Fall keine Verantwortung, keine Verpflichtungen und keine Arbeit gibt und das Problem der personalen Identität durch die Einheit mit einem mächtigen, weisen, liebevollen und vielleicht sogar unsterblichen anderen Wesen gelöst ist.

Postnataler Kontakt zu diesem „verlorenen Paradies“ könnte die vielen therapeutischen und spirituellen Aspekte starker musikalischer Erfahrung erklären.

Die Hypothese pränataler Erfahrung geht davon aus, daß die Fähigkeit der Musik, Gefühle zu kommunizieren, in der Bindung von Mutter und Fötus wurzelt. Aber die pränatale Erfahrung legt nicht notwendig fest, welche Gefühle sich mit welcher musikalischen Struktur verbinden. Die für die Musikkulturen charakteristischen komplexen Geflechte emotionaler Assoziationen entwickeln sich in der Regel über mehrere Generationen und oft sogar über viele hundert Jahre hinweg. Die individuellen emotionalen Konnotationen bestimmter musikalischer Strukturen entwickeln sich mit dem individuellen Kontakt zu bestimmten Aspekten einer oder mehrerer musikalischer Kulturen und sind abhängig von den spezifischen Situationen, in denen diese Strukturen erlebt werden.

Das pränatale Hörvermögen mag erklären, warum Musik selbst dann noch Bedeutung hat, wenn sie sich nicht auf bekannte Aspekte der menschlichen Umwelt bezieht.

In der bildenden Kunst zum Beispiel gibt es in aller Regel Bezüge zu Objekten, die aus der Alltagserfahrung vertraut sind, etwa zu Pflanzen, Früchten, Gesichtern, Körpern oder Landschaften. Selbst abstrakte Kunstformen erinnern tendenziell an reale physische Gegenstände.

In der Musik, vor allem in der Instrumentalmusik, die größtenteils abstrakt ist, das heißt keinerlei explizite Programme oder Bedeutung besitzt, ist das keineswegs immer der Fall. Rhythmen, Melodien und Akkorde haben normalerweise keine direkte und erkennbare Verbindung zu Aspekten der auditiven Alltagsumgebung. Trotz des Fehlens solcher spezifischen semantischen Bedeutungen ist Musik lebendig und stark.

Die Annahme eines pränatalen Ursprungs ermöglicht es, die expressive Macht der Musik an bestimmte rhythmische, melodische und harmonische Strukturen zu binden, die der Fötus innerhalb des mütterlichen Körpers wahrnimmt.

## **DISKUSSION**

Der primären Hypothese dieses Aufsatzes zufolge hat die pränatale Erfahrung einen Einfluß auf die historische Entwicklung musikalischer Stile. Diese These ist in gewissem Sinn nicht überraschend, da alle an der musikalischen Entwicklung Beteiligten, ob als Musiker, Publikum oder Komponisten, vor ihrer Geburt mit sehr ähnlichen auditiven Reizen konfrontiert waren.

Pränatal hörbare Klangmuster finden zum einen vermutlich durch die vor der Geburt erworbene erhöhte Sensibilität für bestimmte Klangstrukturen Eingang in die Musik. Zum anderen kann die Erfahrung, daß bestimmte Klangmuster reiche, tiefe Gefühle geheimnisvollen Ursprungs auslösen können, möglicherweise auf unbewußte (und eventuell durchaus verzerrte) „Erinnerungen“ an pränatale Erfahrung zurückgehen, insbesondere auf die Koppelung bestimmter rhythmischer, melodischer und harmonischer Muster an die Bindung zwischen Mutter und Fötus, wie sie der Fötus erlebt. Über Erinnerungen dieser Art, selbst wenn sie bei Musikern und Hörern nur sehr sporadisch auftreten, könnten pränatale Einflüsse dann allmählich in musikalische Stile und Kulturen eindringen.

Die pränatale Erfahrung ist natürlich nur einer der zahlreichen Faktoren bei der Entwicklung musikalischer Stile. Die ungeheure Vielfalt der Musik der Welt läßt sich als Ergebnis der sehr diversen sozialen Funktionen der Musik sowie der Bandbreite der verfügbaren technischen Möglichkeiten zur Klangerzeugung (Musikinstrumente) verstehen.

Unterschiede zwischen den Sprachen, vor allem zwischen Sprachen mit dynamischem und mit musikalischem Akzent, tragen vermutlich ebenfalls zur Vielfaltigkeit musikalischer Stile bei. So hängen die Unterschiede zwischen östlichen und westlichen Musikstilen zum Teil auch damit zusammen, daß Sprachen mit musikalischem Akzent im Unterschied zu dynamisch akzentuierten Sprachen (wie zum Beispiel Englisch) abstrakte Bedeutungen über unterschiedliche Tonhöhen transportieren. Die Muttersprache kann die Musik sowohl über die prä- als auch die postnatale Erfahrung beeinflussen (z. B. vokale Interaktionen zwischen Mutter und Säugling, vgl. PAPOUSEK et al. 1991).

Charakter und Ursprung der Musik können nicht mit ihrem *Überlebenswert* gleichgesetzt werden. Musikalische Aktivitäten haben einen Überlebenswert, sowohl für den Einzelnen wie für die Gesellschaft (ROEDERER 1984; SLOBODA 1985). Sie bieten dem Einzelnen eine Art „Training“ der sinnlichen und kognitiven Funktionen, etwa beim Erkennen und Verarbeiten von Mustern und Hierarchien, was sich positiv auf die Hirnfunktionen auswirkt und den Umgang mit unerwarteten Herausforderungen verbessert, vor allem in lebensbedrohlichen Situationen.

Außerdem kann Musik die Identität einer Gesellschaft stärken und so die Motivation ihrer Mitglieder erhöhen, zum Gemeinwohl beizutragen. Gesellschaften mit musikalischen Traditionen und Sitten, deren Mitglieder regelmäßig an musikalischen Veranstaltungen und Ritualen teilnehmen, wären dann tendenziell besser strukturiert und produktiver als weniger musikalische Gesellschaften. Daraus könnte man ableiten, daß musikalische Gesellschaften tendenziell auch bessere Überlebenschancen in Krisenzeiten hätten, etwa bei Kriegen oder Hungersnöten.

Die Hypothese pränataler Ursprünge der Musik kann den Überlebenswert der Musik nicht erklären, wohl aber Aspekte ihres *Charakters*, das heißt, warum Musik vorwiegend auf bestimmten rhythmischen, melodischen und harmonischen Strukturen basiert und starke emotionale Botschaften kommuniziert.

Wie steht es mit dem Bewußtsein? Muß der Fötus ein Bewußtsein besitzen, um von pränatalen Geräuschen beeinflusst zu werden? Manche Autoren (z. B. GROSS 1991) nehmen an, daß der Fötus eine Art rudimentäres Bewußtsein besitzt, aber für unsere Zwecke spielt diese Annahme keine Rolle. Der Fötus mag

die Invarianzen seiner auditiven Umgebung in derselben Weise lernen wie ein Tier – passiv und instinktiv. Der Einfluß der Vertrautheit mit pränatal hörbaren Geräuschen auf die Struktur der Musik ist unabhängig von den spezifischen Prozessen, durch die diese Vertrautheit entstanden ist.

Die Hypothesen der pränatalen Psychologie lassen sich nur schwer experimentell überprüfen. Das gilt auch für meine Hypothese. Eine Möglichkeit wäre eine Untersuchung mit Kindern, deren Mütter den größten Teil der Schwangerschaft bettlägerig waren. Solche Kinder müßten dann weniger sensibel für musikalischen Rhythmus sein als andere. Eine weitere Möglichkeit wären Experimente mit taub geborenen Kindern, die erst im Anschluß an eine Operation nach der Geburt erste Geräuscherfahrungen machen. Entsprechend meiner Hypothese müßten solche Kinder für Rhythmus, Melodie und Harmonie ganz unsensibel sein. Solche Untersuchungen wären zweifellos interessant, aber es ist kaum anzunehmen, daß sie den Einfluß pränataler Erfahrung auf die Wahrnehmung von Musik belegen oder widerlegen können. Erstens gibt es schon bei den musikalischen Fähigkeiten von Kindern, die unter normalen Umständen geboren wurden, beträchtliche Unterschiede, zweitens können Kinder die Sensibilität für Elemente der Musik auch nach der Geburt erwerben. Es ist durchaus möglich, daß der Einfluß der kulturellen Konditionierung der musikalischen Wahrnehmung nach der Geburt stärker ist als die pränatale Erfahrung und daß sich der Einfluß pränataler auditiver Erfahrungen nur über lange musikalische Entwicklungsphasen hinweg erkennen läßt. In diesem Fall wäre die Hypothese der pränatalen Ursprünge der Musik womöglich weder zu überprüfen noch zu falsifizieren und damit unwissenschaftlich.

Dieses Problem ist nach POPPER (1972) allerdings nicht so gewichtig, wie es scheint, denn er argumentierte, daß keine wissenschaftliche Theorie im strengen Sinn beweisbar ist.

Darüber hinaus läßt sich eine wissenschaftliche Hypothese durch Falsifizierung allein noch nicht unbedingt ablehnen, wie das Beispiel von Newtons Theorie der klassischen Mechanik zeigt, die, wie wir seit dem Anfang des 20. Jahrhunderts wissen, im atomaren Bereich und bei Lichtgeschwindigkeit nicht mehr zutrifft. Dieses Versagen der klassischen Mechanik führte zur Entwicklung der Quantenmechanik und der Relativitätstheorie. Trotzdem wird die klassische Mechanik im Ingenieurbereich und auf anderen Feldern weiter verwendet, weil sie einfacher anzuwenden und deshalb praktischer ist als ihre modernen Nachfolger. KUHN (1962) war der Meinung, eine Theorie sollte nur dann verworfen werden, wenn sie bewiesenermaßen unhaltbar ist und wenn es eine neue und bessere gibt, die ihren Platz einnehmen kann.

In diesem Sinn ist auch meine Hypothese über die pränatalen Ursprünge der Musik zu verstehen. Gegenwärtig bietet sie die einfachste Erklärung für die kulturübergreifenden Elemente Rhythmus, Melodie und Harmonie sowie für die bemerkenswerte Eigenschaft der Musik, Emotionen hervorzurufen und auszudrücken. Sie ist nicht vollkommen, aber ihre Mängel reichen für ihre Ablehnung nicht aus. Solange keine bessere Theorie über die Ursprünge der Musik entwickelt wird, ist die Theorie der pränatalen Erfahrung evtl. die Option, die am meisten verspricht.