

Ursula Brandstätter

## Ins Netz gegangen!

Strukturen der Wahrnehmung, der Musik und der Sprache

Die Wahrnehmung von Musik spielt eine zentrale Rolle im Musikunterricht. Was aber geschieht auf physiologischer und psychologischer Ebene, wenn wir Musik hören? Wie wird Musik im Gehirn verarbeitet und repräsentiert? Und wie lassen sich Prozesse der Wahrnehmung allgemein beschreiben? Wie ist das Verhältnis von bewußten und unbewußten Anteilen bei der Wahrnehmung? Welche Rolle spielen die Gefühle? Wie sind Lernprozesse aus wahrnehmungspsychologischer Hinsicht zu verstehen?

Das Forschungsgebiet, das sich mit dem so faszinierenden Phänomen der Wahrnehmung beschäftigt, ist nicht überschaubar: Es reicht von der philosophischen Fragestellung nach dem Verhältnis von wahrnehmendem Subjekt und wahrgenommenem Objekt über die psychologischen Untersuchungen zu den Verarbeitungsmechanismen der Wahrnehmung bis zur biologischen Erforschung der Funktionsweisen des Gehirns. Hier öffnet sich das Forschungsfeld weiter in Gebiete der Informationstheorie. Die Wahrnehmungstheorien als Knoten im Netz des Wissens über den Menschen stehen in Verbindung mit einer Fülle von wissenschaftlichen Disziplinen. Im folgenden wird der Versuch unternommen, einzelne physiologische und psychologische Aspekte der Wahrnehmung zunächst auf allgemeiner Ebene aufeinander zu beziehen. Im speziellen Teil geht es um die Wahrnehmung. Welche Strukturen prägt sie der Welt auf, und wie ist sie selbst strukturiert?

Den Brennpunkt aller Überlegungen bildet die Vorstellung des Netzwerkes: Das Netz erweist sich als ein Bild, das sowohl die Struktur als auch die Funktion der drei hier diskutierten Phänomene (der Wahrnehmung, der Sprache und der Musik) gut zu erfassen vermag.

Der folgende Beitrag verlangt - durch die komprimierte Zusammenfassung vielfach sehr komplexer Tatsachen und Erkenntnisse - vom Leser die Bereitschaft, sich auf vermutlich vorerst unvertrautes und schwieriges Denk- und Vorstellungsgelände zu begeben. Die zum Teil aus sehr unterschiedlichen Quellen stammenden Erkenntnisse und Modellvorstellungen wurden in der Hoffnung zusammengestellt, daß sich die einzelnen Gedanken zu einem immer dichter werdenden Netz verbinden, welches auch für musikpädagogisches Denken eine gewisse Tragfähigkeit erweist.

## 1. Zum Netzwerk der Wahrnehmung

### *Wahrnehmung als Strukturbildung*

Wir nehmen die Wirklichkeit wahr. Wir halten unsere Wahrnehmungen für wahr. Und doch liefert unsere Wahrnehmung nicht einfach ein quasi photographisches, „naturgetreues“ Abbild der Wirklichkeit, sondern sie ist vielmehr als eine aktive (Re)Konstruktionsleistung zu beschreiben.

Den aktiven Charakter der Wahrnehmung zeigen auf elementarer Ebene bereits die Orientierungsbewegungen der Sinnesorgane wie das Ausrichten der Ohren auf die Schallquelle oder die Einstellungsbewegungen der Augen. Die auf uns einströmenden Reize werden sogleich einer Analyse unterzogen. Noch bevor die Reize das Kurzzeitgedächtnis erreichen, werden sie im sogenannten sensorischen Gedächtnis bereits als Bündel von Merkmalen repräsentiert<sup>1)</sup>. Mit Hilfe unbewußter sensorischer Prozesse werden allgemeine Strukturmerkmale - im visuellen Bereich sind dies z. B. Linien, Kanten und ihre Orientierungen - herausgefiltert und im Sinne einer Synthese zu gegliederten Merkmalskombinationen zusammengefaßt. Der Prozeß der Wahrnehmung - basierend auf der Analyse und Synthese von Merkmalen - schreitet fort zur Identifikation immer komplexerer Muster bzw. zur bewußten Wahrnehmung von Gegenständen.

Die Wahrnehmung durch die Sinne erfaßt also keineswegs die Gegenstände in ihrer scheinbaren Totalität, sondern sie abstrahiert Merkmale und Eigenschaften, stellt eine Beziehung zwischen ihnen her und schafft somit selbsttätig Strukturen. Diese Strukturbildung beruht im wesentlichen auf dem Erfassen von sogenannten Invarianten (quasi Konstanten) einer Reizsituation<sup>2)</sup>. Bedenken Sie z. B. die Wahrnehmung eines Tisches: Die Sinnesorgane liefern - je nach eingenommener Perspektive, sie betrachten den Tisch aus der Ferne, aus der Nähe, von der Seite, gehen um ihn herum, - völlig unterschiedliche Informationen, und doch wird der Tisch als stabiles, gleichbleibendes Objekt identifiziert. Trotz ständig sich ändernder Sinnesindrücke kommen konstante Wahrnehmungen zustande. Dieses Phänomen läßt sich mit der offensichtlich vorhandenen Fähigkeit des Menschen erklären, aus raumzeitlichen Veränderungen Parameter einer höheren Ordnung, wie z. B. Reizproportionen, die konstant bleiben, zu abstrahieren.

Ebenso wichtig wie die Invariantenbildung ist das Erfassen von Unterschieden, die sogenannte Differenzbildung. Einen Bleistift als Bleistift zu identifizieren - unabhängig von seiner Lage, seiner Größe, seiner Farbe -, ihn von einem Filzschreiber zu unterscheiden - die diesen Alltagswahrnehmungen zugrundeliegenden Prozesse

bestehen im Erkennen von Gleichem (bzw. Ähnlichem) und Verschiedenem. Das Reizmaterial wird - metaphorisch gesprochen - gleichsam mit vorhandenen Wahrnehmungsschablonen bearbeitet, mit ihnen verglichen und ihnen eingepaßt - was natürlich auch zu einer Änderung der „Schablonen“ führen kann.

Die soeben besprochenen analytischen und synthetischen Prinzipien der Organisation und Ordnung der Wirklichkeit kennzeichnen jedoch nicht nur unsere Wahrnehmung, sondern ebenso unser Tun. Der pädagogische Psychologe Hans Aebli hat in seinem zweibändigen Werk: „Denken: Das Ordnen des Tuns“<sup>(3)</sup> überzeugend dargestellt, daß sich das Denken in Kontinuität aus dem praktischen Handeln und aus dem Wahrnehmen entwickelt. Wenn eine Kind Häuser und Türme aus Bauklötzen baut, dann setzt es die einzelnen Elemente ebenso in Beziehung, wie ein Sänger Töne erzeugt und sie zu einer Melodie verbindet. „Die gemeinsame Funktion ist die Stiftung von Beziehungen zwischen vorgefundenen oder laufend erzeugten Elementen.“ (Aebli 1980, S. 13)

Wahrnehmung, Handeln und Denken erweisen sich aufgrund ihres strukturbildenden Charakters als miteinander wesensverwandt.

### *Strukturbildung im Gehirn*

Der physiologische Ort der Wahrnehmung ist das aus Gehirn und Rückenmark bestehende Zentralnervensystem. Jede einzelne der Milliarden Nervenzellen (Neuronen) ist mit mehreren Tausend Synapsen, den potentiellen Kontaktstellen zwischen den Neuronen, dicht bedeckt - hier findet die „Kommunikation“ zwischen den Zellen statt.

Sinneszellen und Nervenzellen verwandeln die von außen auf den Organismus einströmenden Reize - wie z. B. die Schallwellen - in elektrische und chemische Signale<sup>4)</sup>. Die Übertragung der Signale schließt die beteiligten Neuronen - durch Überwindung des synaptischen Spalts - zu einem überaus komplexen Netz zusammen, das durch ein charakteristisches Aktivierungsmuster gekennzeichnet ist. Angesichts der unüberschaubar großen Anzahl an Nervenzellen, die an der neuronalen Netzstruktur - der jeweiligen Aktivierungskonfiguration - beteiligt sind, liegt es nahe, die Vernetzung im Gehirn als chaotischen, nicht-linearen Prozess zu beschreiben. Das bedeutet, daß die neuronale Musterbildung zwar determiniert, aber nicht vorhersehbar ist. Die Rückkoppelungsschleifen innerhalb des aktivierten Netzes - die Neuronen sind über die Verbindung mit anderen Zellen immer wieder auch mit sich selbst verschaltet - erhöhen den dynamischen, offenen Charakter des Systems.

Ein weiteres auffallendes Merkmal ist die sogenannte Plastizität des Gehirns. Das Gehirn ist gleichsam ein Allzweckverbindungsnetz, das fixe Muster nicht ein für allemal speichert, sondern lediglich Korrelationen zwischen Bestandteilen von Mustern. Auf diese Weise können die Nervenverbindungen multifunktional genutzt werden. Über die Art der Speicherung dieser potentiellen Verknüpfungen herrscht im Bereich der Gedächtnisforschung nach wie vor jedoch große Unklarheit. Fest steht lediglich, daß es keinen lokalisierbaren Ort des Gedächtnisses im Gehirn gibt, sondern daß viele im Gehirn verteilte Strukturen an Gedächtnisprozessen beteiligt sind.

### *Wahrnehmungsantizipationen*

Was auf physiologischer Ebene als potentiell vorgebahntes Aktivierungsmuster die Wahrnehmung ordnet und strukturiert, bezeichnet die Wahrnehmungspsychologie mit verschiedenen Fachbegriffen: Schemata, Fenster, Pläne, Rahmen, kognitive Landkarten ... . In Anlehnung an Frederic C. Bartlett<sup>5)</sup> spricht der Kognitionspsychologe Ulrich Neisser von der antizipierenden Funktion der Schemata<sup>6)</sup>. Sie leiten die Wahrnehmungsaktivität und verändern sich durch sie. „Ein Schema ist jener Teil des ganzen Wahrnehmungszyklus, der im Innern des Wahrnehmenden ist, durch Erfahrung veränderbar und irgendwie spezifisch für das, was wahrgenommen wird. Das Schema nimmt Information auf, wenn sie bei den Sinnesorganen verfügbar wird, und es wird durch diese Information verändert. Es leitet Bewegungen und Erkundungsaktivitäten, die weitere Information verfügbar machen, und wird durch diese wiederum verändert.“ (Neisser 1979, S. 50)

Wesentlich ist der zyklische Charakter der Wahrnehmungsaktivität: Schema und Informationsaufnahme sind in einem Kreisprozeß miteinander verbunden - man vergleiche hierzu die Rückkoppelungsschleifen in den neuronalen Netzwerken. Man darf sich die Schemata keineswegs als starre Strukturen vorstellen, die der aktuellen Erfahrung übergestülpt werden. Schon Bartlett hat die Flexibilität der Schemata besonders betont: Ihre Beweglichkeit ermöglicht die Anpassung der antizipierten Struktur an die aktuellen Erfordernisse. Gerade die Unschärfe und Ungenauigkeit macht das Schema zu einem wandelbaren Werkzeug bei der Verarbeitung der Wirklichkeit.

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, welche Rolle das Bewußtsein bei der Wahrnehmung spielt. Die meisten der bis jetzt besprochenen Prozesse laufen unbewußt und automatisch ab. Davon zu unterscheiden sind die kontrollierten Prozesse, die der bewußten Kontrolle bedürfen. Können bewußte Wahrnehmungs-

antizipationen einen Einfluß auf die unbewußt ablaufenden Vorgänge ausüben, oder entziehen sich diese grundsätzlich der bewußten Kontrolle? Eine definitive Antwort auf diese - gerade für Pädagogen - wichtige Frage ist wohl nicht zu erwarten. Untersuchungen - vor allem im visuellen Bereich - konnten bisher zeigen, daß es einerseits bestimmte elementare Ebenen der Verarbeitung von Reizen gibt, die durch das Bewußtsein nicht erreicht werden und die auch nicht bewußtseinsfähig sind. Andererseits konnte der Einfluß von bewußten Vorstellungen im Sinne der Steuerung der Aufmerksamkeit ebenfalls nachgewiesen werden<sup>7)</sup>. Die Möglichkeiten der Einflußnahme scheinen also von der Abstraktionsebene der Wahrnehmung abzuhängen.

### *Die Organisation der Sinne*

Abweichend von der im Alltag üblichen Vorstellung der „fünf Sinne“ unterscheidet die Neuropsychologie vier verschiedene sensorische Systeme: das visuelle System, das auditorische System, Geschmack und Geruch sowie das sogenannte somatosensorische System. Letzteres reagiert auf viele unterschiedliche Reize wie Berührung, Druck, Hitze, Kälte, umfaßt aber auch auf den eigenen Körper bezogene Empfindungen wie Schmerz oder die Stellung und Bewegung der Muskeln und Gelenke.

Die sensorischen Systeme stehen in Verbindung mit verschiedenen, lokalisierbaren Teilen der Großhirnrinde. Während im sogenannten primären Cortex - das sind jene Teile der Großhirnrinde, die quasi als erste Anlaufstelle Signale von sensorischen Systemen erhalten - die Sinneseindrücke voneinander getrennt verarbeitet werden, gibt es Regionen im Gehirn - den multimodalen Cortex -, in denen offensichtlich die verschiedenen sensorischen Informationen miteinander verknüpft werden<sup>8)</sup>. Die jedem Menschen vertraute Erfahrung, daß er die Welt aus der Einheit der Sinne heraus erlebt und nicht nach Sinneskanälen fein säuberlich getrennt, findet hier ihre körperlich nachweisbare Entsprechung und Bestätigung. Die Koppelung der Signale aus den Sinnesorganen zu sinnesübergreifenden Systemen ermöglicht Wahrnehmungen quer durch alle Sinneskanäle.

Die Komplexität der Daten, die - in Blitzesschnelle und zum Großteil ohne unser Bewußtsein - den auf uns einströmenden Reizen entnommen werden, erfordert übergeordnete Organisationsprinzipien. Zwei Prinzipien lassen sich erkennen: parallele und hierarchisch-sequentielle.

Zunächst ist das Nervensystem parallel organisiert, das heißt, in einer Reizsituation werden viele verschiedene Daten parallel, also gleichzeitig weitergeleitet. In dieser

Hinsicht unterscheidet sich das menschliche Gehirn von herkömmlichen Computern, die Informationen zwar in wesentlich größerer Geschwindigkeit, aber stets nur sequentiell, also hintereinander verarbeiten. Vermutlich erfüllen die parallel arbeitenden Bereiche unterschiedliche, voneinander unabhängige Funktionen. In der Verarbeitung visueller Reize konnten z. B. eigene Subsysteme für die Wahrnehmung der Farbe, der Form sowie der Bewegung im Raum nachgewiesen werden.

Die parallel arbeitenden Funktionen werden durch eine hierarchische Struktur überwölbt. Hier lassen sich Verarbeitungsstufen zunehmender Komplexität nachweisen. Elementare sensorische Informationen - wie z. B. die Wahrnehmung einzelner Töne unterschiedlicher Tonhöhen - werden zu immer komplexeren Mustern zusammengefaßt - von der Wahrnehmung von Motiven zu Themen etc. fortschreitend. Diese aufwärtsgerichteten (bottom-up) Prozesse werden durch abwärtsgerichtete (top-down) Prozesse ergänzt, bei denen sowohl der Kontext, in dem ein Muster erscheint, als auch allgemeines Wissen für die Mustererkennung benutzt werden. Die verschiedenen Abstraktionsniveaus stehen in einem engen Wechselverhältnis zueinander. Die physiologisch-anatomische Entsprechung stellen die diversen sensorischen Areale im Gehirn dar, die wechselseitig und mit vielen Rückkoppelungsschleifen miteinander verknüpft sind.

Die Wahrnehmung ist das Produkt einer nahezu gleichzeitigen Aktivierung mehrerer Areale - sie beruht auf dem Ineinandern von hierarchisch-seriellen und parallelen Verarbeitungsprozessen.

### *Und die Gefühle?*

Bis jetzt war primär von den strukturellen Aspekten der Wahrnehmung die Rede. Wahrnehmung wurde auf psychologischer und physiologischer Ebene als strukturbildender Prozeß beschrieben. Dabei darf nicht übersehen werden, daß all unsere Wahrnehmungen - so analytisch sie auch sein mögen - immer von Emotionen begleitet sind - dies betrifft im übrigen nicht nur das Wahrnehmen, sondern ebenso das Denken und Handeln.

Der Psychiater Luc Ciompi weist darauf hin, daß alle kognitiv-sensorischen Informationen mit einer qualitativen affektiven Färbung und Wertung versehen werden. Das, was wir Psyche nennen, besteht aus zwei komplementären Systemen: aus dem strukturbildenden (quantifizierenden) Kognitionssystem und dem bewertenden (qualifizierenden) Emotionssystem. Beide sind untrennbar zu einem funktionell integrierten Bezugssystem miteinander verbunden<sup>9)</sup>.

Eine besondere Rolle spielen die Emotionen im Zusammenhang mit Gedächtnis und Lernen. Hier wirken Affekte wie Schalter oder Filter, die entscheiden, was gelernt und gespeichert wird. Die affektive Zustandsabhängigkeit des Lernens und Erinnerns mag ihre Entsprechung möglicherweise in folgender anatomisch-physiologischer Gegebenheit haben: Wenn sich auch die Gefühle ebensowenig wie das Gedächtnis in irgendeiner bestimmten Region des Gehirns lokalisieren lassen, so weiß man doch, daß das limbische System - eine komplexe, aus mehreren Teilen bestehende Struktur an der Innenseite der Großhirnrinde - wesentlich sowohl an der Gedächtnisfunktion wie auch an den Emotionen beteiligt ist. Die Koppelung von Gedächtnis und Emotion könnte möglicherweise ihre Grundlage in der Polyfunktionalität des limbischen Systems haben.

## **2. Zum Netzwerk der Musik**

### *Musikalische Universalien*

Unter musikalischen Universalien versteht man kulturübergreifende Eigenschaften der Musik, die sich in verschiedenen Kulturen feststellen lassen und die also auf angeborenen Wahrnehmungsmechanismen zu basieren scheinen<sup>10)</sup>.

Interessanterweise kommt der Oktave in den meisten musikalischen Kulturen eine hervorgehobene Rolle zu. Das Phänomen der Oktaväquivalenz - Töne im Oktavabstand werden als miteinander verwandt empfunden - bildet die Grundlage für die verschiedensten musikalischen Systeme. Kulturübergreifend ist auch die Aufteilung des musikalischen Tonhöhenkontinuums in festgelegte, voneinander unterschiedene Tonstufen - die Oktave wird in vier bis neun Tonstufen untergliedert -, ebenso wie die hierarchische Organisation der Töne - die Töne unterscheiden sich in ihrer Wertigkeit voneinander, es gibt zumeist einem Zentralton oder Grundton. Auch der Gebrauch eines regulären Pulses im Sinne eines Taktmetrums konnte nachgewiesen werden. Es wird von rhythmischen Mustern überlagert, die auf einer gleichmäßigen Aufteilung zeitlicher Einheiten beruhen.

Darüber hinaus scheint auch die Wahrnehmung von Musik einige kulturunabhängige, möglicherweise angeborene Wahrnehmungsmechanismen aufzuweisen. Die von der Gestaltpsychologie entwickelten Gestaltgesetze versuchen das Phänomen zu erklären und zu begründen, daß wir einzelne Ereignisse als zusammengehörige Einheiten (Gestalten) wahrnehmen<sup>11)</sup>.

Es gilt zunächst das „Gesetz der Nähe“: Benachbarte Elemente tendieren dazu, sich zusammenzuschließen. Auf Musik übertragen bedeutet dies z. B.: Latente Mehr-

stimmigkeit im einstimmigen Melodieverlauf - wie so oft in barocker Solomusik - kann infolge der jeweiligen Frequenznähe erkannt werden <sup>12)</sup>. Dasselbe bewirkt die zeitliche Kohärenz: Zeitlich benachbarte Töne bilden eine zusammenhängende Serie. Das „Gesetz der Ähnlichkeit“ besagt, daß ähnliche Elemente zu übergeordneten Gestalten zusammengefaßt werden. Dieses Phänomen läßt sich im Bereich der Klangfarbenwahrnehmung gut beobachten: Töne ähnlicher Klangfarbe werden als zusammengehörige Gestalten aufgefaßt. Freilich zeigt gerade dieses Beispiel, daß kulturelle Entwicklungen die „naturegegebenen“ Gesetze zu überwölben und außer Kraft zu setzen imstande sind. Phänomene wie die „durchbrochene Arbeit“ oder erst recht musikalische Gestaltbildungen der expressionistischen atonalen Tonsprache mit ihren großen Sprüngen umfassenden Gesten widersprechen auf manchen Ebenen den Gestaltgesetzen. Es zeigt sich, daß scheinbare Naturegebenheiten nur begrenzt kulturelle Phänomene erklären können. Das Wesen der Kultur besteht möglicherweise auch in der „Überwindung“ der Natur. Daß dies nur möglich ist in der intensiven Auseinandersetzung mit den Naturgesetzlichkeiten und daß diese vielleicht ein Movens in der Weiterentwicklung kultureller Phänomene sind, sei damit nicht in Frage gestellt. Spannend wäre es in diesem Zusammenhang, musikalische Entwicklungen unter diesem Blickwinkel der Abweichung von „Naturgesetzen“ zu betrachten und zu analysieren. Musikalische Universalien können bei der Beschreibung von Phänomenen hilfreich sein, sie können jedoch niemals zur Begründung und ebensowenig zur Verurteilung kultureller Entwicklungen angeführt werden.

#### *Gibt es ein Musikzentrum im Gehirn?*

Die Auffassung, daß die beiden Gehirnhälften deutlich voneinander getrennte Funktionen erfüllen, erfreut sich nach wie vor größter Popularität. So wird immer wieder von der analytisch orientierten linken Hemisphäre gesprochen, deren Dominanz in unserer abendländischen Kultur bei dieser Gelegenheit bedauert wird, und von den dazu im Gegensatz stehenden intuitiven Fähigkeiten der rechten Hemisphäre. Der Musik wird dabei ein Platz in der besonders positiv bewerteten rechten Gehirnhälfte eingeräumt.

Inzwischen konnte durch zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen erwiesen werden, daß an den meisten Aktivitäten im Grunde beide Gehirnhälften beteiligt sind. Eine gewisse Dominanz der rechten Hemisphäre konnte lediglich in bezug auf räumlich-visuelle Funktionen festgestellt werden, während die linke Hemisphäre offensichtlich bei den meisten Menschen in bezug auf sprachliche Funktionen dominant ist. Die sogenannte Lateralität von Funktionen kann sowohl durch Umwelt-

einflüsse als auch durch genetisch bedingte Einflüsse - z. B. Geschlecht und Händigkeit - beeinflusst werden. Zu beachten ist jedoch, daß beide Hemisphären bei der Kontrolle fast jeden Verhaltens aktiviert werden.

Dies gilt ebenso für die Wahrnehmung von Musik. Die rechte Gehirnhälfte zeigt eine gewisse Dominanz bei der Verarbeitung von Tonhöheninformationen und harmonischen Informationen. Die linke hingegen ist offensichtlich auf die Verarbeitung zeitlicher Aspekte der Musik spezialisiert. Die Zuordnung kann jedoch nicht eindeutig vorgenommen werden. Zudem konnten Unterschiede in der Hemisphärenlokalisation zwischen musikalischen Laien und professionellen Musikern festgestellt werden: Bei Berufsmusikern scheinen mehrere und andere Areale des Gehirns aktiviert <sup>13)</sup>.

#### *Strukturen der musikalischen Wahrnehmung*

Die kognitionspsychologisch orientierte Musikpsychologie blickt vor allem in Amerika bereits auf eine längere Tradition empirischer Forschung zurück. Die Schwierigkeit, Mechanismen der musikalischen Wahrnehmung experimentell nachzuweisen, liegen in der Komplexität sowohl des musikalischen Materials als auch der Prozesse der Wahrnehmung begründet. Schon allein die Wahrnehmung einer einfachen Melodie kann eigentlich nur von dem Hintergrund des gesamten musikalischen Sprachsystems verstanden werden und bedarf komplexer Verarbeitungsmechanismen, die nur schwer in Experimenten voneinander isoliert werden können. Die Ergebnisse der musikpsychologischen Forschung erhellen demnach bis jetzt eigentlich nur sehr elementare Phänomene wie die Wahrnehmung von Tonhöhen, Lautstärke, Klangfarbe, Dauer, Tempo und Rhythmus <sup>14)</sup>. Die Strukturen der Verarbeitung komplexer Musikstücke sowie auch die emotionalen Aspekte des Musikhörens wurden in Experimenten bislang zum Großteil noch ausgespart.

Wie kompliziert die Strategien der Wahrnehmung bereits auf elementarer Ebene sind, sei am Beispiel der Tonhöhenwahrnehmung ansatzweise demonstriert. In musikpsychologischen Versuchen entpuppte sich der scheinbar eindimensionale Parameter der Tonhöhe als mehrdimensionales Bündel von Merkmalen. Für die Wahrnehmung der Tonhöhe ist nicht nur - wie man vermuten könnte - die Frequenz - die Helligkeit des Tones - entscheidend, sondern ebenso das Phänomen, daß Töne im Oktavabstand wiederkehren und als ähnlich erlebt werden. Die zyklische Wiederkehr von Tönen im Oktavabstand wird mit dem Merkmal der „Tonigkeit“ charakterisiert. Darüber hinaus werden in unserem Kulturkreis Töne aufgrund ihrer Lage im Quintenzirkel klassifiziert. Die Ortung im Quintenzirkel stellt ebenso wie die Analyse der Helligkeit und der Tonigkeit einen wesentlichen Teilprozeß in der Wahrnehmung von Tonhöhen dar.

Die auf diese Weise erforschte Mehrdimensionalität eines einzelnen Parameters läßt sich gut in Zusammenhang bringen mit den allgemeinen psychologischen Verarbeitungsmodellen, die die Wahrnehmung als Ineinander von parallelen und hierarchisch-seriellen Prozessen beschreiben. Die Analyse der Helligkeit, der Tonigkeit und der Situierung im Quintenzirkel läuft sowohl in parallelen wie auch in hierarchisch strukturierten Prozessen ab. Um die Lage eines Tons im Quintenzirkel zu bestimmen, muß dieser in das hierarchisch gegliederte Netz der Tonalität, in dem jedem Ton eine bestimmte Funktion zukommt, eingeordnet werden.

Das hierarchische Modell wird noch deutlicher, wenn man sich die Verarbeitung umfassenderer musikalischer Gestalten vor Augen führt. Ein wesentlicher Prozeß ist die Zusammenfassung von z. B. Einzeltönen zu übergeordneten Wahrnehmungseinheiten, den sogenannten Chunks. Diese Chunks können sowohl ein einzelnes musikalisches Motiv umfassen wie auch ein Thema oder einen ganzen Satz: Kleinere Einheiten werden zu immer größeren Einheiten zusammengefaßt - ein Vorgang, der vor allem das Gedächtnis entlastet. Im Rahmen dieses Wahrnehmungsmodells erscheint die Musik als hierarchisch organisiertes System. Die hierarchische Organisation betrifft dabei nicht nur die Ordnung der Tonhöhen, sondern ebenso harmonische und rhythmisch-metrische Aspekte<sup>15)</sup>. Auch wenn die hierarchischen Theorien der Musik in letzter Zeit kritisiert und die Grenzen dieser Betrachtungsweise aufgezeigt wurden<sup>16)</sup>, so werfen sie doch ein erhellendes Licht auf einzelne strukturelle Aspekte der Musik und auch mögliche Wahrnehmungsmechanismen.

Faszinierend ist vor allem die Analogie zwischen allgemeinen Prozessen der Wahrnehmung und spezifischen Strukturen der Musik. Beide lassen sich - zumindest in Teilaspekten - mit Hilfe des Netzwerkmodells beschreiben. So wie die Wahrnehmung ein hierarchisches Netz an Merkmalen aufbaut, in denen sich diese zu Einheiten wachsender Komplexität zusammenschließen - im visuellen Bereich z. B. von der Wahrnehmung von Balken und Kanten über die Wahrnehmung geometrischer Formen bis zur Wahrnehmung eines Tisches -, genauso kann die Musik als Netzwerk von wechselseitig voneinander abhängigen Elementen betrachtet werden, die sich in einer funktionellen Hierarchie ordnen. Fast scheint es so, als würde die Musik allgemeine Gesetze der Wahrnehmung spiegeln bzw. als würden diese in der Ordnung des musikalischen Materials sinnlich hörbar werden.

Die Analogie kann auch noch auf einer anderen Ebene festgestellt werden. Im allgemeinen wahrnehmungspsychologischen Teil wurden die Differenz- und die Invariantenbildung als wesentliche Ordnungsprozesse der Wahrnehmung angeführt. Wahrnehmen bedeutet in diesem Zusammenhang Erkennen von Gleichem, Ähnlichem und Verschiedenem. Damit sind aber gleichzeitig Gestaltungsprinzipien des

musikalischen Materials benannt: Wiederholung, Variation und Verschiedenheit bzw. Kontrast wären die entsprechenden musikalischen Termini. Freilich ist dabei kritisch zu bedenken und einzuwenden, ob die Analogien nicht durch die vereinheitlichenden Strukturen des Denkens zustandekommen. Gleichwohl ist es eine reizvolle Denkfigur, die Musik als Spiegel und akustische „Materialisierung“ allgemeiner Wahrnehmungsmechanismen zu betrachten.

### *Die Repräsentation musikalischer Strukturen*

Im Prozeß der Wahrnehmung werden musikalische Informationen verarbeitet, das heißt kodiert und repräsentiert. Kodierung und Repräsentation bedeuten in diesem Zusammenhang Umwandlung und Darstellung der klingenden Musik in bzw. als ein System von Zeichen. Das komplexe Phänomen der Musik wird in der Wahrnehmung in eine Fülle von Einzelmerkmalen zerlegt, die zu übergeordneten Strukturen zusammengefaßt werden. Diese Strukturen bedürfen geeigneter Darstellungsformen, sogenannter Repräsentationssysteme. Wie hat man sich diese Repräsentationssysteme vorzustellen?

Bevor nun einige Modelle musikalischer Repräsentationen ansatzweise dargestellt werden, sei der allgemein-philosophische Hintergrund dieser Fragestellung kurz angedeutet.

Schon seit der Antike beschäftigt die Wissenschaft die Frage, ob das Denken - das als Strukturbildung auch der Wahrnehmung und dem Handeln innewohnt - überhaupt an ein bestimmtes Medium gebunden ist. Ist das Denken auf die Sprache angewiesen? Oder gibt es auch ein Denken in Vorstellungsbildern? Oder ist Strukturbildung ein abstrakter, medienfreier Prozeß? Die Antworten auf diese Fragen lassen sich grob in zwei Kategorien klassifizieren: in die „amodalen Repräsentationstheorien“, die die Mediengebundenheit des Denkens grundsätzlich ablehnen, und in die „modalen Repräsentationstheorien“, die das Denken an das Medium der Sprache oder der visuellen Bilder binden.

Große Beachtung - auch in der musikpsychologischen Literatur - fand die duale Repräsentationstheorie A. Paivios<sup>17)</sup>. Er unterscheidet die analoge und die aussagenartige Kodierung von Informationen. In der analogen Repräsentation werden die Strukturen der Wirklichkeit in analogen Vorstellungsbildern abgebildet: Ein realer Würfel wird bild- oder modellhaft in Form eines Würfels repräsentiert. Oder - um ein Beispiel aus dem Bereich der Musik zu nennen: Die Tonfolge g1 - es1 - d1 - c1 wird als absteigende Kontur direkt abgebildet. In der aussagenartigen Repräsentation hingegen ist das Medium symbolischer Natur, wie z.B. die Sprache. In diesem

Fall wird der Würfel nicht basierend auf dem Prinzip der Ähnlichkeit, also analog abgebildet, sondern seine Merkmale werden mit Hilfe eines symbolischen Systems, wie z. B. der Sprache, als dreidimensionaler Festkörper mit gleichlangen Seiten wiedergegeben. Auch die oben angeführte Tonfolge kann sprachlich kodiert werden, sei es mit Hilfe der Notennamen oder in einer etwas globaleren Beschreibung als absteigende Linie mit möglicherweise schwermütigem Charakter.

Die duale Repräsentationstheorie A. Paivios läßt sich mit dem Repräsentationsmodell des Kognitionspsychologen John R. Anderson in Verbindung bringen. Er unterscheidet die wahrnehmungsmäßige Repräsentation von der bedeutungsmäßigen und führt die beiden grundsätzlichen Möglichkeiten am Beispiel der Wahrnehmung von Sprache aus<sup>18)</sup>. Wenn uns jemand eine Begebenheit erzählt - z. B. von einem Restaurantbesuch berichtet -, so nehmen wir meist nicht den genauen Wortlaut der Erzählung wahr (diese wortwörtliche Wahrnehmung wäre als wahrnehmungsmäßige Repräsentation zu charakterisieren), sondern wir erfassen - vor allem im Hinblick auf eine längere Speicherung - primär die Bedeutung (die bedeutungsmäßige Repräsentation).

Zu fragen ist, ob auch in der Musik diese Unterscheidung tragfähig ist. Geht es in der Musik überhaupt um die Wahrnehmung einer wie auch immer gearteten Bedeutung, oder verweist die Kunst aufgrund ihres autoreflexiven Charakters nicht primär immer auf ihre sinnliche, „wortwörtliche“ (wahrnehmungsmäßige) Erscheinung? Aber wie hat man sich diese „wortwörtliche“, analoge Repräsentation der Musik vorzustellen?

Einen anderen Ansatzpunkt zur Beschreibung und Klassifizierung von musikalischen Repräsentationen bietet die in der Linguistik gebräuchliche Unterscheidung zwischen Syntax und Semantik. Interessanterweise konnte in neueren Untersuchungen der kognitiven Sprachforschung nachgewiesen werden, daß syntaktische Informationen in autonomen Systemen verarbeitet werden<sup>19)</sup>. In Analogie hierzu wäre zu fragen, ob die „musikalische Syntax“ und die „musikalische Semantik“ in autonomen oder interaktiven - wechselseitig sich beeinflussenden - Systemen organisiert sind. Da jedoch in der Musik syntaktische und semantische Elemente nicht so leicht voneinander zu trennen sind - die von der Linguistik übernommene Zweiteilung wird ja auch grundsätzlich in Frage gestellt -, ist die experimentelle Überprüfung der Interaktivität bzw. der Autonomie der Verarbeitungsmechanismen wohl schwer zu bewerkstelligen.

Nach all dem bisher Gesagten ist anzunehmen, daß es nicht die eine einzige Art der Repräsentation gibt, sondern daß analoge (wahrnehmungsmäßige) Verarbeitungsstrategien vielschichtig ineinander verwoben sind. Jedenfalls erlaubt es der momen-

tane Stand der musikpsychologischen Forschung noch keineswegs, ein umfassendes Modell der Repräsentation und Verarbeitung von Musik aufzustellen. Erschwert wird die Modellbildung außerdem durch den Umstand, daß auch nicht-musikalische Faktoren - wie allgemeines Wissen, Einstellungen, Interessen und Emotionen - beim Musikhören eine wichtige Rolle spielen.

Ganz allgemein läßt sich feststellen, daß das Mehrkanalmodell, wie es in Zusammenhang mit der Organisation der sensorischen Systeme dargestellt wurde, auch ein brauchbares Modell zur Beschreibung der musikalischen Wahrnehmung ist. Die verschiedenen Kanäle betreffen dabei nicht nur die verschiedenen Sinne, die beim Hören von Musik zweifelsohne aktiviert werden, sondern auch innerhalb des auditorischen Sinns die Ebenen verschiedener Ordnung - man denke an die Netzwerkstruktur musikalischer Wahrnehmung - und die unterschiedlichen kognitiven Repräsentationsstrategien. Die Wahrnehmung von Musik läuft auf vielen Ebenen parallel und ist - wie Günter Kleinen überzeugend dargestellt hat<sup>20)</sup> - von Inkohärenz und Sprunghaftigkeit geprägt. Wir wechseln beim Hören von Musik ständig die hierarchischen Ebenen und lassen unsere Aufmerksamkeit einmal von formalen Schemata leiten, ein anderes Mal lassen wir uns zu persönlichen Träumen inspirieren. „Sprunghaftigkeit, Fragmentenhören, Inkohärenzen sind nicht die Ausnahme, sondern die Regel.“<sup>21)</sup> Diese Diskontinuitäten geben dem Hörer Spielraum für individuelle Verarbeitungsstrategien. Sie in ein einheitliches System zu pressen, dürfte wohl ein Ding der Unmöglichkeit sein.

### 3. Zum Netzwerk der Sprache

#### *Wahrnehmung und Sprache*

Schon im Jahr 1932 konnte der Psychologe L. Carmichael den mächtigen Einfluß sprachlicher Begriffe auf die Wahrnehmung zeigen.<sup>22)</sup> Zwei Gruppen von Versuchspersonen wurden dieselben einfachen geometrischen Figuren geboten - jede Gruppe bekam jedoch andere Benennungen für diese Figuren zu hören. Danach wurden alle Versuchspersonen aufgefordert, das, was sie gesehen hatten, aus dem Gedächtnis aufzuzeichnen. Interessanterweise glichen die Zeichnungen in der Folge mehr den Begriffsbezeichnungen der Objekte als den Originalfiguren. Auf die Wiedergabe der Wahrnehmung, also auf die Gedächtnisfunktion, übte die Sprache einen determinierenden Einfluß aus. Wie weit jedoch war der Wahrnehmungsvorgang selbst davon betroffen und geprägt?

Die Frage nach dem Zusammenhang zwischen Wahrnehmung und Sprache ist noch unbeantwortet. Auf der einen Seite behaupten die Vertreter des sogenannten linguisti-

schen Determinismus, daß die Sprache das Denken und die Wahrnehmung determiniert; auf der anderen Seite wird umgekehrt die Sprache aus dem Denken abgeleitet. Für beide Extrempositionen gibt es Argumentationen, Beispiele und Gegenbeispiele. Im folgenden kann es nicht um die Lösung dieses Problems gehen, sondern vielmehr um die Frage, wie denn der Zusammenhang zwischen Wahrnehmung und Sprache auf struktureller Ebene zu beschreiben ist.

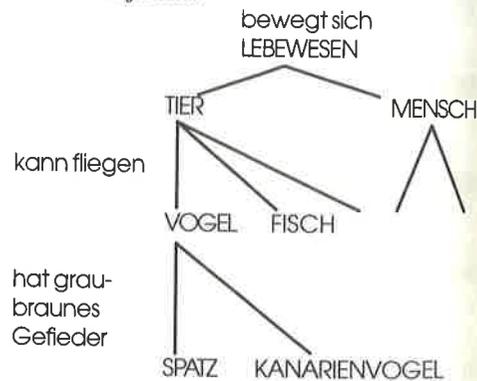
„Die Sprache verhält sich zur Wirklichkeit wie eine Landkarte zum Gelände. (...) Die Sprache gibt also nicht ein Abbild der Realität, sondern bestenfalls die Struktur der Realität.“<sup>23</sup> Die Sprache zielt auf die Struktur der Dinge - und in dieser Hinsicht ist sie den allgemeinen Prozessen der Wahrnehmung grundsätzlich vergleichbar.

Die bisherigen Ausführungen haben gezeigt, daß Wahrnehmung als Strukturbildung zu beschreiben ist. Auch wenn diese zum Teil vom Sprechen unabhängig ist - die primären Abstraktionsprozesse laufen unbewußt und ohne Sprache ab -, so ist doch zu fragen, ob die kognitiven Strukturen der Sprache und jene der Wahrnehmung nicht möglicherweise Ähnlichkeiten aufweisen. Bei zumindest zum Teil analogen Strukturen könnte man einen stärkeren Einfluß der Sprache auf die Wahrnehmung annehmen.

### Die Strukturen der Sprache

Die strukturellen Analogien zwischen Wahrnehmung und Sprache sind zunächst auf der Ebene der Lautschicht der Sprache zu suchen: Hier ist die Gliederung der Sprache in Worteinheiten und die daraus folgende zeitliche Linearität der sprachlichen Ordnung der Welt in Betracht zu ziehen - sie entspricht der zumindest teilweise zeitlich linearen Wahrnehmung von Einzelobjekten.

Viel essentiellere Analogien bestehen jedoch auf der Ebene der Bedeutungsschicht der Sprache: Das System der Bedeutungen der Sprache läßt sich am besten - unter Verwendung der bereits vertrauten Metapher - als hierarchisch gegliederte Netzwerkordnung erfassen. Die nebenstehende Skizze verdeutlicht an einem Beispiel die Netzstruktur der Sprache.



Verwenden wir den Begriff „Spatz“, so aktivieren wir damit gleichzeitig eine Fülle von Knoten in diesem Netz. Jeder Begriff ist in ein Netz von wechselseitigen Bezügen eingebettet. (Die Skizze zeigt in höchst vereinfachter Form lediglich einen minimalen Ausschnitt.)

Begriffsbildung bedeutet in diesem Zusammenhang Aufbau von Beziehungsnetzen. Indem wir sprechen, aktivieren oder konstruieren wir begriffliche Strukturen. Für jeden Begriff besteht eine Hierarchie von Beziehungen, die einer Spitze untergeordnet sind. Diese Begriffshierarchie ist als eine Perspektive in einem Netz von Sachbeziehungen zu charakterisieren<sup>24</sup>. Kennzeichen des Netzes sind seine Vieldimensionalität, seine Offenheit und seine Beweglichkeit: Die Hierarchien sind nicht ein für allemal festgelegt, sondern können - vergleichbar einem Perspektivenwechsel - natürlich verändert werden. Darüber hinaus können Begriffe als Strukturen mit Leerstellen beschrieben werden, die sich an die je aktuellen und individuellen Erfordernisse anpassen.

### Sprache versus Wahrnehmung?

Innerhalb dieses Denkmodells löst sich die starre Grenze zwischen begriffsloser und begrifflicher Wahrnehmung auf. Nicht nur sind beide Verarbeitungsweisen von sinnlichen Informationen als kognitiv zu charakterisieren, sondern möglicherweise sind beide von ähnlichen Ordnungsprozessen geprägt. Thesenhaft könnte man diesen Ansatz folgendermaßen formulieren: Die Strukturen der Sprache spiegeln die Strukturen der Wahrnehmung. Und: Das Netzwerk der Sprache entspricht dem Netzwerk, in dem unsere Wahrnehmungen gehirnpfysiologisch repräsentiert werden. Natürlich kann die psychologische Ebene nicht einfach auf die physiologische Ebene zurückgeführt werden. Dies würde nicht dem momentanen Stand der Wissenschaft entsprechen, die von einem tatsächlichen Verständnis der im Gehirn ablaufenden Prozesse noch weit entfernt ist. Die Analogiebildung ist vielmehr als Denkmodell zu verstehen, das einige gängige Vorurteile - wie z. B. die Polarisierung von sinnlicher Wahrnehmung und Sprache - kritisch in Frage stellen möchte.

Die versuchte Auflösung dieser Polarisierung und der starren Grenzen, die zwischen Wahrnehmung und Sprache immer wieder gezogen werden, bedeutet jedoch nicht eine völlige Einebnung des Unterschiedes zwischen den begriffslosen, großteils unbewußten und der begrifflichen, bewußten Wahrnehmung. Die im Unbewußten automatisch ablaufenden Strukturierungsprozesse sind natürlich um vieles komplexer und dichter miteinander verwoben, als die Sprache dies uns zu Bewußtsein bringen könnte. Im Unbewußten laufen viele Prozesse parallel ab, während wir in der Sprache nur einzelne Stränge sequentiell nachvollziehen können.

Die Modellvorstellung einer strukturellen Nähe bzw. Ähnlichkeit könnte unsere Einschätzung der Sprache in bezug auf ihre Bedeutsamkeit und Wirksamkeit verändern. Die Sprache erscheint nicht länger als Barriere, die der „eigentlichen“ sinnlichen Wahrnehmung im Weg steht, sondern sie erfüllt die Funktion eines Spiegels, eines Ankers und einer Brücke. Als Spiegel legt sie das Abstraktionsniveau der Strukturbildung fest und ermöglicht den Einstieg in verschiedene Analyse-Ebenen. Als Anker hilft sie, kognitive Einheiten zu bewahren und zu festigen. Und als Brücke verbindet sie die automatisierten, unbewußten Vorgänge mit den sprachlich geleiteten Wahrnehmungsvorgängen in einem unaufhörlichen Zirkelprozeß. Darüber hinaus vermag sie trotzdem aus der festen Verkettung von Reiz und Reaktion herauszutreten, indem sie neue Perspektiven der Ordnung des Wahrgenommenen aufzeigt. Sprache und Wahrnehmung sind unauflösbar und vermutlich undurchschaubar ineinander verwoben. In diesem Geflecht zeigt die Sprache ein doppeltes Gesicht: Sie fungiert zum Teil als Bedingung von Wahrnehmung, aber zugleich determiniert sie diese.

### *Metaphernbildung*

Der Begriff 'Metapher' - vom griechischen „metaphora“= Übertragung - bezeichnet im allgemeinen Sinn die Übertragung eines Vorstellungsinhaltes und der ihm zugeordneten Begrifflichkeit auf einen anderen, ihm ähnlichen. Wenn wir vom „Stuhlbein“ sprechen - es handelt sich hierbei um eine sogenannte unbewußte Metapher -, so übertragen wir sowohl funktionale als auch formale Aspekte des menschlichen Beins - seine tragende Funktion, seine längliche Gestalt - auf einen Bestandteil des Stuhls. Die Metaphernbildung beruht auf der Fähigkeit des Menschen, Wahrnehmungen nach allgemeinen Gesichtspunkten zu strukturieren, zu vergleichen und Ähnlichkeiten festzustellen. Wahrnehmungen, für die ein gemeinsamer Vergleichspunkt gefunden wird, die also unter einem bestimmten Gesichtspunkt für ähnlich befunden werden, werden unter einen Begriff subsumiert. Herausfiltern von Merkmalen - Vergleichen - Feststellen von Ähnlichkeiten: dies sind die wesentlichen Prozesse der Metaphernbildung. Hier schließt sich der Kreis zu den zu Beginn des Beitrags besprochenen kognitiven Prozessen der Wahrnehmung. Als wesentliche Operationen im Zuge der strukturbildenden Funktion der Wahrnehmung wurde das Erkunden von Differenzen und Invarianten angeführt. Die Metaphernbildung erweist sich als grundlegender kognitiver Prozeß, insofern auch sie über das Medium des Vergleichs Merkmale abstrahiert und miteinander vergleicht.

Im Grunde basiert unser gesamtes sprachliches Erkenntnisvermögen auf der Fähigkeit, räumlich und zeitlich voneinander Getrenntes zu vergleichen und Verschiedenes aufgrund von Ähnlichkeiten als zusammengehörig aufzufassen. Wenn wir ein Objekt mit dem Begriff 'Baum' benennen, so bedeutet das die Anwendung eines Allgemeinen (des Begriffs) auf ein Besonderes - die einmalige, konkrete Erscheinung.

Im Falle des Sprechens über Musik stellt sich jedoch die Frage, was denn letztendlich das Allgemeine und das Besondere sei: Sind das Allgemeine die sprachlichen Begriffe, die das spezifisch Musikalische zu fassen suchen, oder ist die Musik das Allgemeine, das die Bedeutung der ihr zugeordneten Begriffe spezifiziert? Betrachtet man Musik und Sprache als zwei Zeichensysteme, die aufeinander Bezug nehmen, so scheinen sich die beiden Prozesse der Verallgemeinerung und der Spezifizierung die Waage zu halten - von beiden Seiten kommen Impulse in beide Richtungen.

Metaphorische Wendungen verbinden zwei voneinander getrennte Erfahrungen. Durch den metaphorischen Begriff wird die Erinnerung an eine ähnliche, vertraute Erfahrung ausgelöst. Das Neue, Unvertraute wird an das Bekannte assimiliert, das Neue wird in die Vergangenheit intergriert. Es kommt zu einer Verschmelzung von Vergangenheit und Gegenwart. Auf das metaphorische Sprechen über Musik übertragen: zu einer Verschmelzung von musikalischen und nicht-musikalischen Erfahrungen. In anderen Worten: zur Integration der Musik ins Leben<sup>25)</sup>.

Sprechen bedeutet - wie bereits gezeigt wurde - immer Ordnung der auf uns einströmenden Reize und Informationen: aus dem Kontinuum werden Einzeldaten nach unterschiedlichsten Gesichtspunkten herausgelöst und abstrahiert. Dieses Ordnen kann in konventionalisierten Bahnen laufen oder, wie im Falle der bewußten Metaphernbildung, eine Neuordnung der Wirklichkeit und ihrer Wahrnehmung bewirken. Ein neuer Vergleichspunkt wird gesucht, eine neue Beziehung zwischen Phänomenen wird hergestellt - und dabei entsteht eine neue Art von Wirklichkeit. Metaphern ermöglichen den Ausbruch aus schablonierten Wahrnehmungsbahnen und befähigen uns zu einem flexiblen Umgang mit der uns umgebenden Welt.

### **4. Zusammenfassung**

Eine zusammenfassende Darstellung des hisher Gesagten in Form von Thesen bzw. Hypothesen möge abschließend nochmals die zentralen Gedanken und Leitideen wiedergeben. Diese Zusammenfassung bildet gleichzeitig die Grundlage für nachfolgende musikpädagogische Überlegungen.

1. Die Wahrnehmung ist ein aktiver Akt der Konstruktion der Wirklichkeit. Wahrnehmung bedeutet Strukturbildung.
2. Wahrnehmung, Musik und Sprache bilden die Wirklichkeit nicht ab, sondern geben Strukturen wieder.
3. Wahrnehmung, Musik und Sprache weisen vergleichbare Strukturen auf. Die neuronalen Netze im Gehirn spiegeln sich

- auf wahrnehmungspsychologischer Ebene als hierarchisch organisierte Schemata
  - auf musikalischer Ebene als Netz von Tonbeziehungen, die sich zum Teil ebenfalls in ihrer hierarchischen Ordnung beschreiben lassen
  - auf sprachlicher Ebene als hierarchisches Begriffsnetz
4. Die Strukturen der Musik und der Sprache spiegeln die Strukturen der Wahrnehmung. Das Bild des Netzwerkes ist die leitende Vorstellung, die die Analogiebildung zwischen Wahrnehmung, Musik und Sprache ermöglicht.
  5. Wahrnehmungsprozesse sind durch das Ineinander von hierarchisch-sequentiellen und parallelen Vorgängen gekennzeichnet.
  6. Die Wahrnehmung verläuft niemals eindimensional, sondern sie ist als Mehrkanalmodell mit zahlreichen Rückkoppelungsschleifen zu beschreiben.
  7. Die Mehrdimensionalität gilt für die Wahrnehmung von Musik bereits auf elementarer Ebene (vgl. Tonhöhenwahrnehmung).
  8. Die Mehrfachkodierung der Musik kann im Rahmen einer dualen Repräsentationstheorie in eine analoge und eine aussagenartige Repräsentation unterteilt werden.
  9. Abstraktion (Herausfiltern von Einzelmerkmalen) - Vergleich - Invarianten- und Differenzbildung (Erfassen von Gleichem, Ähnlichem und Verschiedenem) sind grundlegende kognitive Prozesse.
  10. In der Musik materialisieren sich diese Ordnungsprozesse in akustisch-hörbarer Form als Wiederholung, Variation und Kontrast (bzw. Verschiedenheit).
  11. Die exemplarische Analyse von Metaphern zeigt, daß der sprachlichen Begriffsbildung dieselben kognitiven Prozesse zugrundeliegen.
  12. Prozesse der Strukturbildung sind immer von emotionalen Vorgängen begleitet. Das strukturbildende Kognitionssystem und das bewertende Emotionssystem sind in einem funktionell integrierten Bezugssystem miteinander verbunden.
  13. Musik ist in ihrer Entwicklung zwar von „naturegegebenen“ Gesetzmäßigkeiten geprägt (vgl. musikalische Universalien, Gestaltgesetze), als kulturelles Phänomen überwölbt es diese jedoch, distanziert sich graduell von ihnen und entwickelt eigene Organisationsprinzipien.

### 5. Folgerungen für die Musikpädagogik

Die in musikpädagogischen Diskussionen übliche Polarisierung in einen mehr musisch-sinnlichen und einen mehr wissenschaftlich orientierten Musikunterricht basiert auf einer Fehleinschätzung der wahrnehmungspsychologischen Grundlagen. Vor dem Hintergrund der konstruktiv-strukturellen Aspekte der Wahrnehmung können das sinnlich Erleben und das Denken nicht länger mehr als unauflösbarer Gegensatz oder sogar als Widerspruch begriffen werden. Der Aspekt der kognitiven Strukturierung der Wirklichkeit stiftet Einheit dort, wo normalerweise Sinnlichkeit und Intellektualität gegeneinander ausgespielt werden.

Analyse und Struktur sind in diesem Zusammenhang nicht mehr als Symptome der Kopflastigkeit zu werten, sondern sie stellen die Bedingung der Möglichkeit von Wahrnehmungen, Denken, Handeln, Sprechen und Musizieren bzw. Musikhören dar. Lernen bedeutet Aufbau von Strukturen: Auf physiologischer Ebene werden durch Synapsenbildung - bzw. durch die Änderung des Wirkungsgrades von Synapsen - neuronale Wege gebahnt. Auf wahrnehmungspsychologischer Ebene werden Schemata gebildet, die aufgrund ihrer antizipatorischen Funktion die Assimilation der Wirklichkeit ermöglichen. Diese Schemata können ihren Ausdruck in sprachlich differenzierten Begriffssystemen finden.

Strukturen und Schemata dürfen jedoch nicht als starre Muster verstanden werden - eine als schematisierte Formenlehre betriebene Musikanalyse beruht auf diesem Mißverständnis! - vielmehr bringen Strukturen als wandlungsfähige, bewegliche Brücken zwischen Wahrnehmung, Sprache und Musik dynamische Prozesse in Gang. Kennzeichen der Struktur ist ihre Flexibilität und Anpassungsfähigkeit. Dies alles spricht z. B. gegen jene Art des Musikanalyse-Unterrichts, der seine Aufgabe in der Suche nach abstrakten Formschemata sieht oder - noch eingeschränkter - sich gar damit begnügt, wenn Schüler musikalische Formbegriffe geistlos zu reproduzieren imstande sind. Gefordert ist vielmehr Analyse als umfassendes, leitendes Unterrichtsprinzip.

Dieses läßt sich in einem Unterricht verwirklichen, der im Sinne des Mehrkanalmodells der Wahrnehmung die vielfältigen Repräsentationsmöglichkeiten der Musik aktiviert. Damit ist zunächst nichts anderes als der Einbezug vielfältiger Umgangsweisen mit Musik gemeint: sich Bewegen zur Musik, Musikalisches visualisieren (graphisch oder malerisch), Musik szenisch umsetzen, über Musik sprechen, selber musizieren ... Die Aktivierung vieler Eingangs- und Ausgangskanäle ermöglicht eine mehrdimensionale Verankerung des musikalischen Erlebens.

Was hat dieses handlungsorientierte Unterrichtsprinzip jedoch mit Struktur und Analyse zu tun? Wann immer wir Musik oder unsere Wahrnehmung von Musik in ein anderes Medium übersetzen, wird Strukturbildung wirksam. Jede Übersetzung bedarf der - vermutlich zunächst größtenteils unbewußten - Strukturierung beider Medien. Die bei der Metaphernbildung explizierten Prozesse der Suche nach einem gemeinsamen Vergleichspunkt, des Herausfilterns von entsprechenden Strukturmerkmalen und des Vergleichs, prägen jede Art der Transformierung von Musik. Um die strukturellen Grundlagen deutlich zu machen, ist jedoch das bewußte Reflektieren des Handelns und Erlebens unabdingbar. Im Wechselspiel zwischen analoger und aussagenartiger Repräsentation von Musik, im Wechselspiel zwischen - auf unbewußter Analogiebildung beruhender - „Nachgestaltung“ und sprachlicher Reflexi-

on tritt die Struktur zutage. Freilich bedarf es dazu eines Lehrers, der die strukturbahnenden Vergleichspunkte zu erkennen vermag und/oder sie der Aufgabenstellung bereits vorgibt.

Natürlich kann die Komplexität der Wahrnehmungsprozesse niemals in der sprachlichen Reflexion gänzlich erfaßt werden. Die Bedeutung unbewußter Prozesse darf gerade für das Lernen nicht unterschätzt werden. Die Wahrnehmung organisiert sich auf vielen Ebenen selbst, ohne Zuhilfenahme des sprachlichen Bewußtseins. Voraussetzung für die Selbstorganisation der Wahrnehmung ist die oftmalige hörende Auseinandersetzung mit Musik. Die Wiederholung als Grundlage für das Erfassen binnenmusikalischer Definitionsprozesse ist ein wichtiger Faktor des Lernens.

Und doch: Die Möglichkeiten der Sprache in bezug auf das Wahrnehmungslernen dürfen genausowenig unterschätzt werden. Sie ist es schließlich, die die Aufmerksamkeit auf die unterschiedlichsten strukturellen Aspekte ausrichtet, die den Zirkelprozeß zwischen unbewußter Wahrnehmung in Gang setzt und damit zu einer vielfältigen, differenzierten Wahrnehmung verhilft.

#### Anmerkungen

1. John R. Anderson: Kognitive Psychologie. Eine Einführung. Heidelberg 1989.
2. Vgl. hierzu auch die ökologische Informationstheorie von James J. Gibson: Die Sinne und der Prozeß der Wahrnehmung. Bern, Stuttgart, Wien 1982.
3. Hans Aebli: Denken: Das Ordnen des Tuns. Bd. 1: Kognitive Aspekte der Handlungstheorie. Stuttgart 1980. Bd. 2: Denkprozesse. Stuttgart 1981.
4. Auf die Komplexität der physiologischen Umwandlungs- und Übertragungsmechanismen kann hier nicht weiter eingegangen werden. Einen guten zusammenfassenden Überblick über Aufbau und Funktion von Nervensystem und Sinnesorganen gibt Renate Klöppel in: Die Kunst des Musizierens. Von den physiologischen und psychologischen Grundlagen zur Praxis. Mainz 1993.
5. Frederic C. Bartlett: Remembering. A study in experimental and social psychology (1932). Cambridge 1967.
6. Ulric Neisser: Kognition und Wirklichkeit. Stuttgart 1979.
7. Vgl. hierzu Ronald A. Finke: Bildhaftes Vorstellen und visuelle Wahrnehmung. In: Wahrnehmung und visuelles System, Heidelberg 1987, S. 178-185. (= Spektrum der Wissenschaft. Verständliche Forschung).
8. Vgl. hierzu Bryan Kolb/Ian Whishaw: Neuropsychologie. Heidelberg, Berlin, Oxford 1993, S. 48.
9. Luc Ciompi: Die Hypothese der Affektlogik. In: Signale und Kommunikation, Heidelberg, Berlin, Oxford 1993, S. 128-139. (= Spektrum Akademischer Verlag. Verständliche Forschung).

10. Vgl. hierzu John A. Sloboda: The musical mind. The cognitive psychology of music. Oxford 1985, S. 253 ff. Sowie Jay W. Dowling/Dane L. Harwood (Hrsg.): Music cognition. San Diego 1985, S. 238 ff.
11. Genauere Ausführungen hierzu bei Diana Deutsch: Grouping mechanism in music. In: Dies. (Hrsg.): The psychology of music, New York 1982, S. 99-134.
12. John A. Sloboda: The musical mind. Oxford 1985, S. 163.
13. Zur Lokalisation der musikalischen Wahrnehmung im Gehirn vgl. Herbert Bruhn, Rolf Oerter, Helmut Rösing (Hrsg.): Musikpsychologie. Ein Handbuch in Schlüsselbegriffen, München, Wien, Baltimore 1985, S. 70ff.
14. Eine gute Zusammenfassung der Ergebnisse gibt Christa Nauck-Börner: Wahrnehmung und Gedächtnis. In: Helga de la Motte-Haber (Hrsg.): Handbuch der Musikpädagogik Bd. 4, >Psychologische Grundlagen des Musiklernens<, Kassel, Basel, London 1987, S. 13-115.
15. Hierzu gibt es zahlreiche theoretische Modelle vornehmlich aus dem englischsprachigen Raum. Einige Autoren seien genannt: E. Bigand, Diana Deutsch & John Feroe, W. J. Dowling, Carol Krumhansl, Fred Lehrdal & Ray Jackendoff, Eugene Narmour, R. L. Welker u.a.
16. Z. B. Joseph Swain: The need for limits in hierarchical theories of music. In: Music Perception 4, 1986, S. 121-148.
17. A. Paivio: Imagery and verbal processes. New York 1971.
18. John R. Anderson: Kognitive Psychologie. Eine Einführung. Heidelberg 1989.
19. Vgl. Angela D. Friederici: Kognitive Strukturen des Sprachverstehens. Berlin, Heidelberg 1987. (= Lehr- und Forschungstexte Psychologie Bd. 23).
20. Günter Kleinen: Die psychologische Wirklichkeit der Musik. Wahrnehmung und Deutung im Alltag. Kassel 1994, S. 52ff.
21. Kleinen, a.a. O., S. 54.
22. L. Carmichael/H. Hogan, & A. Walter: An experimental study of the effect of language on the reproduction of visually perceived form. In: Journal of Experimental Psychology 15, S. 73-86.
23. Hans Hörmann: Psychologie der Sprache. Berlin, Heidelberg, New York 1977, S. 199.
24. Vgl. hierzu Hans Aebli: Denken: Das Ordnen des Tuns. Bd. 2: Denkprozesse. Stuttgart 1981. Insbesondere S. 83-136
25. Auf die zentrale Rolle, die Metaphern bei der Wahrnehmung von Musik spielen, hat Günter Kleinen in seinem Buch „Die psychologische Wirklichkeit der Musik“ hingewiesen (vgl. Anmerkung 20) Im Zentrum seiner empirischen Studie zur Erforschung der musikalischen Wahrnehmung steht die Metapher.