

Das Gestalthafte in der Musik

Zur Systemik musikalischer Zeichenprozesse

Udo Mattusch

Einleitung

Musikalische Hörwahrnehmung steht in Verbindung mit Prozessen des Erfassens und Verstehens tradierter kompositorischer Strukturen, die einen kulturell verbindlichen Rahmen bilden und durch die komplexen Wechselwirkungen zwischen sozio-kulturellen Prozessen überformt werden.

Eine Voraussetzung für erfolgreiches musikalisches "Verstehen" ist die Erfäßbarkeit des präsentierten Materials und die Möglichkeit musikalische Entwicklungen mitverfolgen zu können. Das Herstellen von ordnenden und strukturbildenden Beziehungen führt beim "native speaker" mit zunehmender Erfahrung zu einer Wahrnehmungsorganisation, die als intuitives Wissen die Komplexität von Wahrnehmungshandlungen beim Erkennen von Ähnlichkeiten zwischen Strukturen reduzieren kann. Aus diesem Grund knüpfen Komponisten an voraussetzbare Strukturen an, von denen sie sich dann in einer nachvollziehbaren Weise entfernen. Der Hörer kann Erwartungen aufbauen, die sich auf die Regelmäßigkeit tradierter Strukturen gründen und deren Verbindlichkeit einen durch den kulturellen Kontext bestimmten, interpretatorischen Rahmen vorgibt. Durch die Dynamik interagierender Verarbeitungsprozesse und die unbestimmte Abschätzbarkeit von Erwartungen stellt sich Musikhören im übertragenen Sinn als "Problemlösungsprozess" dar, der dem Hörer bei der musikalischen "Informationsübertragung" eine aktive Teilnahme abverlangt.

Durch die Wechselwirkung zwischen Rezeption und Produktion von Musik ergibt sich ein System vernetzter Prozesse, die aufgrund vielfältiger Einflüsse nur über einen interdisziplinären Zugang zu beschreiben sind. Die Probleme einer modellhaften Beschreibung durch informationstheoretisch inspirierte Verarbeitungsansätze liegen darin, daß vernetzte Prozesse nicht linear sind, nicht genau bestimmbar den Einflüssen unterliegen und in ihren Auswirkungen nur bedingt vorhersehbar sind. Unter dem kognitionspsychologischen Aspekt stellt sich zudem die Frage wie die Wahrnehmung bei begrenzten Gedächtniskapazitäten musikalische Informationen verarbeiten kann.

Daher ergeben sich für einen Erklärungsansatz des Musikhörens verschiedene Perspektiven, die sich im Spektrum von kognitiver Musikpsychologie, Linguistik, Kybernetik, und Computerwissenschaften ansiedeln lassen. Gemeinsam ist allen genannten Forschungsbereichen, daß sie das komplexe Phänomen musikalischer Wahrnehmung als Ergebnis vielfältiger, in ihren Interaktionen nur schwer zu fassender Verarbeitungsbereiche ansehen und in einem formalen Ansatz über das Modell der Informationsverarbeitung zu beschreiben suchen. Die systemische Vorstellung berücksichtigt eine gestalthafte Organisation musikalischer Elemente, die Wahrnehmungseinheiten nicht zu einer Gesamtwahrnehmung aufaddiert, sondern Ordnungen über das kommunikative Zusammenwirken unterschiedlicher Verarbeitungsprozesse in einem Verbund aus Mustererkennung, Wissensrepräsentation, Lernen und Problemlösen erzeugt.

Im folgenden soll versucht werden, ausgehend von den Eigenschaften musikalischer Kommunikations- und Repräsentationsprozesse bei der Hörwahrnehmung, die besonderen Möglichkeiten einer systemischen Sichtweise aufzuzeigen.

Musikalische Kommunikation

Musik weist strukturelle Merkmale auf, die sich im kompositorischen Schaffen an übergeordneten Gestaltungsprinzipien festmachen lassen und die kulturadäquate Rezeptionshandlungen erst ermöglichen. Die Wahrnehmung einer musikalischen Struktur unterliegt Momenten der Akkulturation, durch die sich Musik im Umfeld sozialer und gesellschaftlich-kultureller Prozesse als System wechselseitiger Beziehungen definiert (vgl. Kaden 1984). Die Wechselwirkungen zwischen "Produktion" und "Rezeption" führen zu einer Verdichtung musikalischer Ausdrucksformen, die sich in der Tendenz zur Komprimierung von Zeichen-

qualitäten zu musikalischen Signets mit "standardisierten" Eigenschaften äußert. In dieser Form können musikalische Zeichen auf Stimmungsszenarien verweisen und durch eine indexartige Verbindung zu assoziierten Umfeldern eine symbolische Qualität erhalten.

Die strukturierende Zusammenfassung von in verschiedenen Wahrnehmungsbereichen zeitgleich auftretenden Merkmalen zu einem Merkmalsverbund (chunk) und die entsprechende Zuordnung zu Inhalten führt durch Lernprozesse zur Repräsentation von abstrakten kognitiven Einheiten und symbolisch zu handhabenden Kategorien. Die Sinnkonstruktion unter Verwendung kleiner symbolischer Einheiten ermöglicht zunächst nur das Verstehen kurzer Passagen, die das Wahrgenommene aus schon gelernten Zusammenhängen rekonstruieren und dann sukzessiv zu neuen kognitiven Kategorien erweitern.

Die auf verschiedenen Ebenen kognitiver Information benutzten Codes erfordern bei der Rezeption die Kenntnis des "Musik-Vokabulars", das ein Subsystem des kulturellen Systems von Normen, Werten und den entsprechenden Symbolen darstellt. Musikalische Kompetenz und die damit verbundene Ausbildung, Kenntnis und Beherrschung musikalischer Zeichensysteme mündet durch Lern- und Habitierungsprozesse in kulturspezifischen Schemata, die präsentierte Informationen kanalisieren und den Rezeptionsvorgang beeinflussen. Die Zusammenfassung von Ausdrucksqualitäten zu einem spezifischen Verbund führt zur Vermittlung eines spezifischen Repertoires kommunikativer Verhaltensweisen, die sozio-kulturelle Gruppen in einer Kulturgemeinschaft über die Gemeinsamkeiten in der System- und Regelkompetenz bei der Interpretation struktureller Merkmale definieren.

Auf dieser Grundlage bildet sich ein Kategoriensystem, dessen normativer Charakter die Wahrnehmung leitet und den Gruppenmitgliedern im übertragenen Sinn ein "adäquates soziales" Verhalten abfordert. Der Komponist muß dem Hörer ein den kulturell bedingten Hörgewohnheiten entsprechendes Ordnungssystem zur Verarbeitung des musikalischen Geschehens zur Verfügung stellen, das die Erfassbarkeit und "logische Auflösbarkeit" im Sinn einer Folgerichtigkeit musikalischer Ereignisse durch die Einbindung tradierter Vorstellungsmodelle erreicht und damit die Erwartungen von Hörern berücksichtigt.

Unter dem Aspekt kognitiver Informationsverarbeitungsprozesse bildet sich eine Art "Filter", das erst mit zunehmender Erfahrung die Auswahl und die Bereitschaft für die Aufnahme wichtiger Informationen im übergreifenden Kontext durch die Vorwegnahme und das Überblicken größerer Zusammenhänge anhand erkannter Schlüsselmuster erlaubt. Im Rahmen der kulturellen Sozialisation erhalten derartige Muster die strukturierende Qualität symbolischer Zeichen und konstituieren im musikalischen Bereich ein Zeichenrepertoire, dessen spezifische Eigenschaften sich beispielsweise in der Präferenz bestimmter musikalischer Stile oder Formtypen äußert. Diese sind bei kognitiven Wahrnehmungsprozessen in teilweise archetypischer Form als schematische Ausdrucksmodelle präsent und ihr Einsatz appelliert an nutzergruppenspezifische Ausdrucks-, Erwartungs- und Handlungsschemata (Rösing 1985, S. 175).

Hier ergibt sich eine Rückkopplung der Wechselwirkungen in einem Kreislauf kommunikativer Prozesse, in dem Musik zum sozialen Gebilde wird, dessen implizite Konventionen für die Angehörigen des kulturellen Umfeldes verbindlich sind. Die Vorstellung kulturell bedingter rollenspezifischer Verhaltensweisen, wie der Rolle des Hörers oder die des Komponisten, erlauben erst das Stattfinden von Kultur im gesellschaftlichen Kontext. Niemöller (1979, S. 19) betont die intuitive Komponente im Rahmen kultureller Entwicklung:

In der musikalischen Sprache haben sich so in langen Zeiträumen Vorstellungsmodelle und Stereotypen gebildet, die alle Kompositionen einer bestimmten Kunstrichtung, eines Stils durchdringen. Der ständige Umgang mit ihnen, die Vertrautheit sind die Grundlage für die Faßlichkeit eines Musikstückes.

Fricke (1989, S. 182) weist hierzu auf die enge Kopplung und die vielfältigen regelkreisartigen Wechselwirkungsprozesse hin, die in einem sozio-kulturellen Kommunikationssystem durch Rückkopplung und Verstärkung von Prozessen im Zusammenwirken verschiedener kultureller Subsysteme das Verhältnis von Produktion und Rezeption bestimmen

Die Orientierung einer Produktion an einer Rezeption setzt jenen Regelkreis voraus, der die systemischen Zusammenhänge aller zwischenmenschlichen Beziehungen und somit auch die der musikalischen Kommunikation beschreibt.

In diesem evolutionären Kreislauf von kultureller Produktion und Rezeption hat sich ein Gleichgewicht ausgebildet, das in der musikalischen Komposition für intuitiv "ablesbare" Strukturen sorgt und dem "native speaker" mit seinen in der kulturellen Sozialisation erworbenen Kenntnissen ein Verfolgen des musikalischen Geschehens erlaubt. Aus diesem Mechanismus bestimmen sich die Eigenschaften kultureller Systeme. "Sinn" ergibt sich als Handlung und Erfahrung des Wechsels zwischen verschiedenen Graden von Erwartungen, deren Unbestimmtheit sich durch systemadäquate "Wahrnehmungshandlungen" in Bestimmtheit verwandeln lassen. Die Sinnhaftigkeit musikalischer Wahrnehmungsprozesse definiert sich damit durch die Erfahrung und das Erleben musikalischer Kräfte (vgl. De la Motte-Haber 1987, S. 246).

Die Analogie zum Erwerb und Gebrauch von Sprache zu Prozesse bei der musikalischer Informationsverarbeitung stellt einen Bezug zu speziellen Erklärungsansätzen zur Gedächtnisorganisation der kognitiven Psychologie her.

Im Rahmen der kognitiven Musikwissenschaft wird durch Adaption linguistischer Verfahren versucht, kognitiv-adäquate Beschreibungen musikalischer Strukturen in Form einer Syntax zu fassen, die in Anlehnung an die generativen Transformationsgrammatiken (Chomsky 1957) die Beschreibung hierarchischer Repräsentationsstrukturen ermöglichen sollen (z.B. Sundberg & Lindblom 1976; Lerdahl & Jackendoff 1983; Stoffer 1981). Der Kern des linguistischen Ansatzes ist das Begriffspaar der Kompetenz und der Performanz, das in der Linguistik die Möglichkeiten eines Hörers kennzeichnen aufgrund der Kenntnis der Syntax eines sprachlichen Idioms jede erlaubte Elementkombination eines Zeichenrepertoires produzieren und verstehen zu können (vgl. z.B. Laske 1986, S. 161f). Transformationsregeln erlauben die Rückführung der in der Oberflächenstruktur vielfältigen Erscheinungsformen eines Satzes auf eine Tiefenstruktur, die den Sinn der Satzaussage in einem abstrahierten Beziehungsgerüst von sinnstiftenden Konstituenten repräsentiert. In der Übertragung auf eine Grammatik der Musik soll ein Hörer durch die Kenntnis einer musikalischen Syntax das Gehörte auf eine musikalische Tiefenstruktur rückbeziehen und verstehen können.

Über die Ähnlichkeiten zwischen "Musiksprache" und Wortsprache gewinnt der Informationsbegriff an Bedeutung. Als Fortführung kybernetischer Vorstellungen bieten die Modelle regelkreisartiger informationsverarbeitender Systeme (z.B. Wiener 1948) die Möglichkeit der mathematisch exakten Beschreibbarkeit. Die Kombination informationstheoretischer und linguistischer Ansätze bildet die Grundlage für die Konstruktion musikalischer Kommunikationsmodelle zur Untersuchung der Übertragung und Verarbeitung "sinnvoller" Information.

In der Perspektive des informationstheoretischen Sender-Empfänger-Modells nach Shannon & Weaver (1949) kommt dem Hörer die Rolle eines Kommunikanden in einem Kommunikationsprozeß zu. Die erfolgreiche Dekodierung von Zeichenfolgen soll die Ableitung von Sinn und Bedeutung aus der "inhaltsvollen Nachricht" ermöglichen. Eine genaue Betrachtung des technischen Kommunikationsmodells zeigt jedoch einen wesentlichen Unterschied im Begriffsverständnis auf. "Information" meint in der Informationstheorie das Maß für die Ungewißheit des Auftretens eines Zeichens und unterstützt die Formalisierung von Methoden bei der Behandlung von Störungen in einer technischen Informationsübertragungskette. Die Bedeutung der übertragenen Informationen wird hierbei nicht beachtet (Shannon&Weaver 1949, S. 99).

In der vereinfachenden Analogisierung zu einem "kognitiven" Ansatz wird daraus ein Modell, bei dem Zeichen nebst ihren assoziierten Beziehungen zu anderen Zeichen und damit implizit ihrer Bedeutungen erfolgreich übertragen werden. Für Reinecke (1975, S. 42) ergibt sich damit eine informationstheoretische Beschreibung sprachhafter und musikalischer Zeichenfolgen "Lautfolgen also werden zu Worten, Wortfolgen zu Sätzen, Tonfolgen entsprechend zu Motiven, Themen, Melodien usw." Diese Auffassung einer ausschließlich linearen Abfolge von Zeichengruppierungen und ihrer Akkumulation zu größeren Aggregaten intendiert eine modellhafte Vereinfachung bei der Handhabung von Invarianzordnungen höheren Grades, die aber durch die Verwendung einer linearen Modellstruktur das implizit Gemeinte nicht abbildet und die Beziehungsaspekte zwischen Informationseinheiten wiederum auf die Ebene zeitlinearer, sequentieller Abhängigkeit projiziert. Sind die Parallelen auch nachvollziehbar, so ist der Vergleich jedoch auf die maßstabsgetreue Übertragung sprachanaloger Zeichenrepräsentationen der schriftlichen und klanglichen Existenz von Einzelzeichen reduziert. Die Analogien zur Informationsverarbeitung, zu kognitionspsychologischen Überlegungen und linguistischen

Prinzipien sind aufgrund einer veränderten Zeichenqualität im musikspezifischen Kontext nur modifiziert für eine Modellbildung einsetzbar.

In einer unter kognitiven Aspekten erweiterten Vorstellung des Sender-Empfänger-Modells der Informationstheorie werden bei der "musikalischen Kommunikation" die empfangenen Informationen nicht nur dekodiert, sondern in Abhängigkeit von der Disposition des Empfängers in die hörereigene Repräsentation transformiert und synthetisierend rekonstruiert.

In der nur eingeschränkt übertragbaren Form des "Verstehens" äußert sich die unterschiedliche Qualität sprachlicher und musikalischer Zeichen. Das sprachliche Zeichen verweist in seiner Funktion als Symbol auf einen Verbund von Informationen, der die aus vorgelegten Daten extrahierte Struktur in abstrakter Form beschreibt. Diese Beziehung zwischen Symbol und Denotat wird per Konvention hergestellt. Symbolische Strukturen müssen daher richtig interpretiert werden um abstrakte Beschreibungen an reale Repräsentationsformen anpassen zu können und sind in Regelsysteme eingebunden, deren Syntax den korrekten Gebrauch sicherstellt.

Die bestimmenden Faktoren für eine erfolgreiche Interpretation und das Erkennen von Bedeutungen weisen jedoch über den syntaktisch beschreibbaren Bereich hinaus und sind nicht nur von der Beherrschung der Sprache als Zeichen- und Regelrepertoire abhängig. Beim "Verstehen" handelt es sich nicht nur um die Prüfung der syntaktischen Anordnung von Zeichen, sondern auch um eine auf Wissen gestützte "Interpretation" von Relationsgefügen im Sinne eines Abgleichs mit internen Strukturen. Das eingesetzte Wissen ist dabei nicht immer aus den empfangenen Informationen herleitbar, sondern wird z.B. auch über den sozio-kulturellen Kontext bestimmt. Aus der Gruppierung von Informationseinheiten entsteht eine "gestalthaft spontane Ordnung" (Reinecke 1975, S. 42), die zusätzlich von der Einbindungsmöglichkeit in eine vorhandene Wissensrepräsentation abhängig ist. Dies geht bei Zeichen mit höheren symbolischen Qualitäten über die Ebene der reinen Wahrnehmungsmechanismen -wie z.B. der Gestaltwahrnehmung- hinaus, da zur Deutung empfangener Zeichen und zur Konstruktion von Wahrnehmungsgegenständen kulturspezifisches Wissen nötig ist.

Im Gegensatz zu sprachlichen Zeichen besitzen musikalische Zeichen keine eindeutig abbildende Funktion und können nur in definierten Kontexten mit der Kommunikativität sprachlicher Zeichen verwendet werden. Musikalische Denotate sind zudem selbstreferentiell in bezug auf ihre eigene Erscheinungsform sowie der Beziehungen innerhalb ihres Systems. Durch diese semantische Offenheit sind musikalische Zeichen frei für jede "inhaltliche" Belegung, deren Sinn und "Bedeutung" erst durch den Hörer zugewiesen wird. Für Karbusicky (1986, S. 277) äußert sich das Unterscheidende zwischen sprachlicher und musikalischer Kommunikation darin, daß die "grundlegenden Operationen des Denkens und Lernens, wenn auch begriffslos' in der Rezeption musikalischer Gestalten liegen".

Für die Beschreibung der komplexen Qualität musikalischer Zeichen zeigt die Ansicht Watzlawicks eine Möglichkeit der modifizierten Übertragung informationstheoretischer Prinzipien auf einen Erklärungsansatz gestalthafter Wahrnehmung. Watzlawick versteht "Kommunikation" als Oberbegriff jeglichen nichtlinearen Verhaltens, das durch in einem System organisierte, rückgekoppelte Wechselwirkungsprozesse gekennzeichnet ist. Daher ist es unmöglich sich nicht zu "verhalten" und nicht zu "kommunizieren".

Die bei der menschlichen Kommunikation verwendeten Zeichen werden in einen digitalen und einen analogen Bereich eingeteilt. Die digitale Ebene repräsentiert die übertragene Information als kategorial abgrenzbares Datum und unterstützt eine vielschichtige logische Syntax zur Strukturierung "eindeutiger" Kommunikationsvorgänge, die jedoch die Semantik von Beziehungen nur unzulänglich abbilden kann. Symbolisches Organisieren dient zunächst der Vereinfachung von Mehrdeutigkeiten und soll Abstraktionen herstellen, die mit wenigen Symbolen übertragbar sind. Da Kommunikationsstrukturen auf das Vorhandensein des für die richtige Interpretation nötigen Wissens aufgebaut sind, können abstrakt repräsentierte Ereignisse durch die zu Symbolen assoziierten Kontexte interpretiert werden und schaffen damit einen Konstruktionsrahmen für die Herstellung von "Wahrnehmungs-Wirklichkeiten". Deshalb müssen die interpretativen und intentionalen Beziehungsaspekte über ein mit einem Zeichen assoziiertes Merkmalskontinuum "analog" komplementär ergänzt werden (vgl. Watzlawick, Beavin&Jackson 1969). Die Berücksichtigung einer digitalen und analogen Kommunikationsebene betont hierbei die duale Qualität der zu verarbeitenden Informationseinheiten im Sinne eines gestalthaften Wirkungsverbunds, der sich in bezug auf die dabei entstehenden Wechselwirkungsprozesse von

der vereinfachten Vorstellung des kybernetischen Regelkreismodells durch eine mehrdimensionale Auslegung des Rückkopplungszweiges unterscheidet.

Die Einschränkungen informationstheoretischer Modelle zeigen, daß die Prozessierungsstrategien musikalischer Wahrnehmung nicht die Akkumulation von Elementen und die Rekonstruktion von "Bedeutung" aufgrund einer Indizierung von Inhalten im Sinne einer einfachen Zuordnung meinen. Das Charakteristikum natürlicher Wahrnehmung und "Informationsverarbeitung" sind Ganze, die in Form von "Charakteristika" oder "Gestalten" als ordnende Kategorien für ein System von typischen Elementkonfigurationen und Elementbeziehungen verarbeitet und in transformierter Form auf die innere Repräsentation des Empfängers abgebildet werden (vgl. Karbusicky 1987, 238ff). Die Aktivität des Herstellens von Beziehungen und der Bildung von Kategorien geht über eine deterministische Zuordnungsfunktion hinaus und vollzieht die vernetzende Abbildung auf die innere Repräsentation des Hörers. Hierbei wird empfangene Information transformiert und durch Prozesse der Umstrukturierung in ein subjektives Schema integriert. Faltin (1977, S. 1) faßt zusammen "Beziehungen sind (...) keine strukturellen, sondern geistige Qualitäten".

Erfolgreiche Kommunikation und soziales Verhalten sind die bestimmenden Komponenten musikalischer Informationsverarbeitung und sind konstitutiv miteinander verknüpft. Aus der Perspektive des Sender-Empfänger-Modell heißt dies eine "Nachricht" zu empfangen und gemäß eines sozio-kulturellen "Zeicheninventars" adäquat umzudeuten. Daher müssen adaptierte Formen informationstheoretischer Beschreibungsmodelle für eine Erklärung musikalischer Wahrnehmung und Kommunikation die wesentlichen Funktionen musikalischer Systemerfahrung berücksichtigen.

Struktur und Verhalten

Die Mehrdimensionalität kognitiver Wahrnehmungsprozesse bei der musikalischen Rezeption sieht schon Riemann in seinen "Ideen zu einer >>Lehre von den Tonvorstellungen<<" als hochgradig entwickelte Betätigung des Geistes und nicht als passives Erleiden von Schallwirkungen im Hörorgan (Riemann 1916, S. 1; Ross 1983, S. 396). Die Auffassung der Wahrnehmung von Musik als aktiver Anwendung musikalischer Wissensstrukturen mit sinnhafter Folgerichtigkeit führt bei Riemann zum Begriff der "musikalischen Logik", die Wahrnehmung als zielorientierte Aktivität versteht und deren erfolgreiche Ausübung den Hörer motiviert. Diese Sicht erweitert Konzepte der Tonempfindung nach Art von Reiz-Reaktions-Schemata in Anlehnung an Postulate einer wahrnehmungsorientierten Forschung wie sie von Helmholtz als "unbewußte Schlüsse" und von Stumpf im "beziehenden Denken" formuliert wurden. Die Termini "beziehendes Denken", "Logik" und "unbewußte Schlüsse" versuchen den Sinn musikalischer Aktivität formal zu umschreiben. Der Wahrnehmungsprozeß umfaßt in diesem Verständnis nicht mehr nur die Aufnahme, sondern die aktive Rekonstruktion und Interpretation von Beziehungen elementhafter Wahrnehmungseinheiten. Diese werden durch den Einsatz von Wissen transformiert, kategorial eingeordnet und in eine hörereigene, auf übergeordneter Ebene bedeutungshafte, Repräsentation überführt. In Abgrenzung zu rein reaktiven Vorstellungen behavioristischer Modelle der kognitiven Psychologie, gewinnt der Begriff der Wahrnehmung auf diese Weise auch eine subjektive Komponente. Unter dem Gesichtspunkt "intelligenten" Verhaltens sind Wahrnehmungsprozesse als Erkennungsleistungen von Wissen, Einstellungen und individuellen Vorlieben abhängig und nicht ausschließlich von der Objektseite determiniert (vgl. De La Motte-Haber 1985, S. 97). Die erfolgreiche Erkennung von Beziehungen verwandelt die Unsicherheit über das Eintreten zukünftiger Wahrnehmungsereignisse durch "für-wahrnehmen" in Sicherheit und erzeugt eine Entscheidung, einen "logischen" Schluß, dessen Schlüssigkeit und Bedeutung sich in einer subjektiv-adäquaten Handlungs- und Entscheidungssteuerung äußert. Bedeutung und "Verstehen" ergeben sich aus der Ableitung immanenter struktureller Zusammenhänge und bewirken eine kontrollierte Ausrichtung des Hörverhaltens durch einen komplexhaften Aktionsverbund von Mustererkennung, Wissensrepräsentation und Problemlösen.

Der Begriff des "beziehenden Denkens" als Oberbegriff für alle natürlichen Reiz-, Erregungs- und Wahrnehmungsprozesse meint nicht nur eine linear-kausale Kette des Vergleichens und Aufeinanderbeziehens von Vergangenem zu Gegenwärtigen und einer daraus abgeleiteten Vorstellung von Zukünftigem auf verschiedenen Ebenen. Wahrnehmung wird als mehrdimen-

sionaler Prozeß in einem Wirkungsverbund vernetzt zusammenarbeitender Sinnessysteme verstanden und weist dadurch über ein rein akustisch-auditives Verständnis des Hörens hinaus. Dahlhaus (1975, S. 113) faßt zusammen

Erst durch kategoriale Formung erhält die akustische Materie der musikalischen Wahrnehmung eine Gestalt, die man sinnvoll als Musik bezeichnen kann.

Gemeinsam ist allen Erklärungsversuchen den Begriff der "Wahrnehmung" über die Prozesse der Ordnung und Organisation von Elementbeziehungen zu beschreiben. Das Schaffen von "Ordnung" durch das Erkennen "sinnvoller" Strukturen sowie ihre adäquate Verarbeitung und Repräsentation ist ein Charakteristikum natürlicher Wahrnehmung. Das Erkennen und im übertragenen Sinn auch das "Problemlösen" bei der Auswahl und Anwendung passender Kategorien hängen von der Verfügbarkeit und geeigneten Repräsentation von Information ab.

Musik unterliegt der Dimension der Zeit und unter diesem Aspekt besitzt ein Hörer nur begrenzte Verarbeitungskapazitäten für die Organisation von Wahrnehmungsprozessen. Um musikalische Information unter Echtzeitbedingungen in ein hörereigenes Ordnungssystem eingliedern zu können sind besondere Anforderungen an das kognitive Verarbeitungssystem nötig. In einem ersten Zugang kann eine Ordnung durch Gruppierung von diskreten Entitäten einer Elementfolge zu "Mustern" erzeugt werden, die in Anwendung auf Musik sprachanalog als "Worte" einer Sprache angesehen werden können. Dies entspricht den Eigenschaften eines technischen Musters als typisch wiedererkennbarer und zu anderen Elementfolgen eindeutig abgrenzbarer Elementkonfiguration. Auf einer nächst höheren Ebene beruht das Herstellen von Ordnungen auf dem Erkennen von Regelmäßigkeiten und der Abstraktion von Beziehungen zwischen Musterfolgen, die in der einfachsten Form über die Extraktion gemeinsamer Merkmale und deren Zusammenfassung zu übergeordneten Einheiten stattfindet.

Kategorien stellen für den Hörer eine Orientierung und Möglichkeit zur Strukturierung der Informationsflut dar, die jedoch als prototypische Repräsentationsgerüste für eine konkrete Wahrnehmungssituation angepaßt und interpretiert werden müssen. Daher können musikalische Kategorien abhängig vom Kontext und der Disposition des Hörers variierende Grenzen aufweisen und damit eine gewisse definitorische Unschärfe besitzen. Für Karbusicky (1987, S. 229) verliert sich unter diesem Aspekt der Zuordnungscharakter symbolischer Zeichenprägungen und bei der Konstruktion musikalischer Zeichen gewinnt das Spiel mit Tonformeln eine dominante Funktion, die durch die gestalthafte Behandlung der Zeichenelemente eine entsemantisierende Wirkung hat. Auf diese Weise werden musikalische Zeichen offen für neue assoziative Belegungen durch den Hörer und münden in einer unbestimmten Indexikalität, die den Eindruck von syntaktischer Folgerichtigkeit nur dann aufrecht erhalten kann wenn ein erfaßbarer kategorialer Rahmen nicht überschritten wird.

Damit ist zu unterscheiden zwischen Ordnung, die den Verbund von passiven und aktiven Komponenten des "produktiven" Gestaltungsprozesses meint, und der Struktur, die ein regelhaft ordnendes Kategorien- oder Taxonomiegerüst mit eher "statisch-passiven" Eigenschaften bezeichnet. Musikalische Kategorien sind daher keine Schablonen, sondern prototypische Muster mit einer assoziierten Menge von Prozeduren, die es gestatten ein Hörereignis für die Integration in die hörereigene Repräsentationsstruktur aufzubereiten. Unter dem Aspekt der Gedächtnisorganisation ist damit die Auslastung und Nutzbarkeit vorhandener Repräsentationsstrukturen ausschlaggebend dafür, ob ein Hörer die "Höraufgabe" bewältigt oder wegen Überlastung der kognitiven Kapazitäten die Verfolgung des Geschehens demotiviert aufgibt.

Linguistisch orientierte Ansätze nutzen die Analogie zwischen Musik und Sprache für eine Übertragung des sprachlichen Kompetenzbegriffes nach Chomsky auf den musikalischen Bereich. Die regelhafte Organisation und Repräsentation musikalischer Strukturen durch die Verwendung syntaktischer Regelsysteme in Form von Konstituentengrammatiken beschrieben werden. In Anlehnung an kognitionspsychologische Gedächtnismodelle bilden Konstituentenbäume die verwendeten Zeichen und ihre syntaktischen Beziehungen untereinander in Hierarchien ab, die für die kognitive Verarbeitung angenommenen Repräsentationsstrukturen und die unterschiedlich komplexen Auflösungsgrade kognitiver Betrachtungsniveaus widerspiegeln sollen. Die Auffassung von musikalischen Kategorien als "festen" Mustern führt aber zu einer "digitalen" Vorstellung von Kommunikation, bei der musikalisches Handeln auf die deterministische "Ableitung" und "Dekodierung" einer festgelegten Musikstruktur reduziert wird.

Musikalische Zeichen sind jedoch den speziellen Wirkungsverbund eines dynamisch variablen Beziehungsgeflechts eingebunden, so daß "Muster" neben der reinen Elementkonfiguration um dieses zusätzliche Relationengefüge ergänzt werden müssen und auf diese Weise erst ein Repräsentationssystem mit gestalthaften Qualitäten konstituiert.

Die Gestaltbildung vollzieht die Abstraktion eines vorliegenden (Daten-)Musters zu einem prototypischen Referenzmuster, das einen Vergleich und Rückbezug auf bekannte Strukturen zuläßt, aber nicht als Mustererkennung im technischen Sinn, sondern als Prozeß des Abgleichs von Strukturen verstanden werden kann. Das "Gestaltete" ist das abstrahierte Konzept eines tieferliegenden Musters, das über das Beziehungsgeflecht zwischen den Musterkomponenten das Typische einer Elementkonfiguration repräsentiert und dadurch unabhängig von den physikalischen Eigenschaften der konstituierenden Elemente ist.

Gestalthafte Qualitäten kennzeichnen die zusätzliche Informationsebene eines Elementverbunds, die weit über den technischen Musterbegriff der Informationstheorie hinausgehen. Die Gestalt faßt netzwerkartige Verarbeitungsstrukturen als ordnendes "Wissen" zu einem Superzeichen zusammen und definiert eine musikalische Elementkonfiguration zusätzlich über eine spezifische Konfiguration von Verbindungsstrukturen zu Teilen des Wahrnehmungssystems (vgl. Dörner 1977, S. 73ff).

Musikalische Gestalten erweitern den symbolartigen Charakter musikalischer Zeichen um systemische Eigenschaften, die durch eine Vielzahl prozeduraler Komponenten der Mustererkennung und -anpassung, der Wissensrepräsentation, des Lernens und Problemlösens beschrieben werden können. In dieser Vorstellung wird unter Wahrnehmung ein mehrdimensionaler Prozess verstanden, der im Unterschied zum reinen Mustervergleich einen produktiven Charakter besitzt. Die Gestalt unterstützt als Superzeichen die Reduktion von Komplexität durch das Schaffen und Aufrechterhalten von Ordnungen, die die Vielfalt und variablen Erscheinungsformen von Musterelementen und ihrer Beziehungen zu einem tieferliegenden Gesamtmuster zusammenfassen.

Unter kommunikations-, informationstheoretischen und kognitionspsychologischen Aspekten basiert das der musikalischen Rezeption zugrundeliegende Verhalten auf einem System vernetzter kommunikativer Prozesse über ein Inventar von Zeichen, deren invariante Qualitäten aus einer erkennbaren (gestalthaften) Strukturiertheit der ablaufenden Verarbeitungsprozesse resultieren. Das Gestalthafte betont die Vernetztheit der Teile eines Ganzen und umfaßt neben einer gerüstartigen Abbildung invarianter Strukturen die Fähigkeit zur situationsadäquaten Adaption von Wahrnehmungsereignissen an eine gegebene Repräsentation.

Das hier ansetzende systemische Denken sieht die globalen Prozesse des Ganzen mit einer gewissen Unschärfe zugunsten der Möglichkeit die Aufmerksamkeit bei Bedarf auf lokale Gegebenheiten richten zu können. Dabei ist die Analyse von Details weniger wichtig als der Erhalt der Fähigkeit lokale Veränderungen im Kontext eines übergeordneten Ganzen vornehmen zu können und die Systemfähigkeit damit zu erhalten anstatt durch die Aufrechterhaltung eines rigiden Regelsystems zu verlieren.

Speziell technische Mustererkennungsprozesse haben gezeigt, daß die ausschließliche Prüfung eines Merkmalskataloges nicht ausreicht, um die Leistungen natürlicher Mustererkennung im auditiven und visuellen Bereich zu erreichen. Die Schwierigkeiten sind auf die komplexen Wechselwirkungen in rückgekoppelten Systemen zurückzuführen, die durch die einfache Übertragung informationstheoretischer Verarbeitungsmodelle auf natürliche Wahrnehmungsprozesse nicht hinreichend zu beschreiben sind.

In Anlehnung an den kybernetischen Regelkreis werden die Rückwirkungen auf die Teile eines Systems in die zwei Kategorien der positiv gleichgerichteten und negativ gegengerichteten Beziehungen eingeteilt, die als die grundlegenden Wirkungsmechanismen die Ausregelung eines technischen Systems auf einen Gleichgewichtszustand erlauben. Analog hierzu stellen in kognitionspsychologischen Ansätzen zur Gedächtnis- und Wissensrepräsentation aufwärts- und abwärtsgerichtete Prozesse in einem hierarchischen Repräsentationssystem ein Gleichgewicht her, indem die Strukturen von empfangener und intern repräsentierter Information durch wechselseitigen Abgleich ineinander überführt werden. In der systemischen Denkweise entsteht hier jedoch nur annähernd ein "Gleichgewichtszustand", der um einen nicht genau zu definierenden Bezugspunkt schwankt und als "Menge" von Auswahlalternativen genug Freiheitsgrade zuläßt, um ein Betrachtungsniveau nach oben oder unten verlassen zu können.

Dies ist eine unabdingbare Voraussetzung für ein systemisches Verhalten, dessen Aktivität

nicht mehr lokal, sondern auch global ausgerichtet ist und als "aufmerksamkeitsgesteuerte" Verarbeitung die wahlfreie Fokussierung auf verschiedene Betrachtungsniveaus erlaubt. Unter dem Gesichtspunkt mehrdimensional vernetzter Verarbeitungsprozesse bedeutet dies die "Nachgestaltung" des Wahrgenommenen durch rekursiv verschachtelte Kreisprozesse in den kognitiven Bereichen der Wissensrepräsentation, des Lernens und des Problemlösens.

Syntaktische Regelsysteme sollen in der modelltheoretischen Anwendung die mehrschichtigen Ordnungen natürlicher Systeme abbilden, die sich in Form von Teilsystemen mit unterschiedlicher Komplexität selbst organisieren und über rekursive Verarbeitungsstrukturen nachbildbar sind. Die Teilsysteme erfüllen oft ähnliche Funktionen und besitzen daher häufig Eigenschaften des gesamten Systems, so daß sich über eine funktionale Redundanz eine größere Robustheit gegenüber der Zerstörung von Teilstrukturen ergibt. Diese abrißartig aufgeführten Eigenschaften hierarchischer Systeme verlangen jedoch für die Nachbildung von Wahrnehmungsprozessen eine Abwendung von den kausal-logischen Ketten deduktiver Regelsysteme. Unter Berücksichtigung der systemischen Denkweise ergeben sich besondere Anforderungen an die Auslegung eines hierarchischen Repräsentationssystems (vgl. z.B. Dörner 1976, S. 8; Vester 1980, S. 24ff).

Der Hierarchiebegriff wird in einer bildhaften Anschauung durch eine "Pyramide" mit einem von oben nach unten verlaufenden Kompetenz- und Komplexitätsgefälle dargestellt. In der modelltheoretischen Übertragung werden hieraus baumartige Strukturdarstellungen wie sie beispielsweise in der Anwendung von Konstituentengrammatiken auf musikalische Strukturen anzutreffen sind. Die sich oft aus der pyramidenartigen Ordnung ergebende Wertigkeit zwischen den verschiedenen Ebenen eines hierarchischen Repräsentationssystems wird im systemischen Verständnis in ein System verteilter, zunächst gleichberechtigter Kommunikationsprozesse umgedeutet (vgl. Capra 1983, S. 312).

In Erweiterung des Begriffes bestimmt sich ein "Muster" als dynamischer Wirkungsverbund über die Vernetzung und die Ausprägungsgrade wechselseitiger Abhängigkeiten zwischen den Elementen. Die in herkömmlichen Baumdarstellungen implizierten Flußrichtungen von "top-down" und "bottom-up" arbeitenden Prozessen wandeln sich in eine Schar von zwischen Subsystemen verteilten und parallel ablaufenden Informationsverarbeitungsprozessen (vgl. Capra 1983, S. 312; Vester 1980, S. 230). Dadurch wird die Unterscheidung zwischen den aufwärts- und abwärtsgerichteten Traversierungsmöglichkeiten eines Repräsentationssystems aufgehoben und durch eine kommunikative Form gegenseitigen Austauschs und Abgleichens ersetzt, die unterschiedliche Komplexitätsgrade über die Stärke oder eine bestimmte Qualität der Kommunikation ausdrückt. Hierbei dominiert zunächst keine Ebene, sondern es findet ein bi- oder multidirektionaler Informationsaustausch statt. Eine Priorisierung von Prozessen ergibt sich damit aus der günstigen Verfügbarkeit von Information in einer Situation, aber nicht aus der "Rangfolge" in einer Hierarchie, so daß jedes Subsystem bei Bedarf eine steuernde Rolle einnehmen kann.

Damit ist zusätzlich eine Differenzierung des einfachen Rückkopplungsbegriffes erforderlich, der in bezug auf die Systemeigenschaften auch die weitreichenden Wirkungen rückgeführter Informationen auf die Teilsysteme erfassen muß und als kreisförmig sowie rekursiv geschachtelt zu verstehen ist (vgl. Vester 1988, S. 559). Die Seiteneffekte von Kreisprozessen besitzen eine besondere Bedeutung, da sie Reaktionen initiieren können, die über Netzverzweigungen wieder indirekt zurückwirken können und durch parallele oder mehrfach zeitverzögerte Nebenwirkungen zu einer mehrdimensionalen "informativen" Rückkopplung führen (vgl. Wiener 1992, S. 168). Daher sind die Wirkungen von Eingriffen in ein System nicht aus den Zustandsänderungen von Elementen, sondern nur aus den Veränderungen des Systemzustands ableitbar.

Die sich durch Rückkopplungs- und Wechselwirkungsprozesse ergebenden Schwankungen zwischen Stabilität und Variabilität einer Systemstruktur können in gewisser Weise als Formen des Lernens und der Selbstorganisation verstanden werden. Musikalische Zeichen sind aus dieser Perspektive über eine Menge assoziierter Verarbeitungsprozesse beschreibbar, die auf sich selbst zurückwirken, variable Erscheinungsformen annehmen und ihre eigene Organisationsstruktur durch die Möglichkeit des Wechsels zwischen Systemzuständen einem bestimmten Kontext anpassen können. Bei Regelmäßigkeiten führt dies zu erlernbaren, typischen Mustern, die durch eine Strukturierbarkeit des Kommunikationsflusses die Bildung von Ordnungen begünstigen und den Erwartungs- und Interpretationsspielraum bei musikalischen Zeichenprozessen einschränken.

Unter dem Aspekt einer flexiblen Handlungseinstellung kann hierbei aber eine "vollkommene" Ordnung in Form eines rigiden Repräsentationssystems die Entwicklungsfähigkeit und Dynamik eines Systems maßgeblich einschränken, so daß "unscharfe" Lösungen als geeignete Modellierungsalternative erscheinen. In diesem Verständnis meint die Abstraktion von Assoziationsketten zu Ordnungen die Abbildung von Strukturmerkmalen durch unscharfe Mengen, die Begriffsfelder über eine Auswahl zugeordneter Eigenschaften und bestimmte Gültigkeitsbereiche beschreiben.

Die musikalische Gestalt als sammelnde Entität deklarativer und prozeduraler Wissensrepräsentation gewinnt damit aus der informationstheoretischen Perspektive eine Verbindung zu den "vagen Mengen" (Black 1937) oder "fuzzy sets" (Zadeh 1965; vgl. speziell zur informationstheoretischen Unbestimmtheit z.B. Nyquist 1928, Hartley 1928; Gabor 1946). In dieser Vorstellung bezeichnet Vagheit die unbestimmte Vielwertigkeit eines Merkmalsbereichs und bietet eine Erweiterungsmöglichkeit hierarchischer Repräsentationssysteme zu einer gestaltorientierten Verarbeitung musikalischer Strukturen.

Im kybernetischen Verständnis muß eine Struktur eine gewisse Varietät besitzen, wobei ein zielgerichtetes, integrierendes Zusammenwirken von Teilsystemen den Ausgleich zwischen wechselnden Systemzuständen leistet. Dieser kann - als "Schwingung" und "Resonanz" verstanden - die typischen Dynamikschwankungen von Systemzuständen über das Superzeichen der Gestalt beschreiben.

Im Forschungsbereich der "künstlichen Intelligenz" beschreibt das Modell der "Fuzzy Cognitive Maps" (Kosko 1986) Strukturen als gestalthafte Zusammenfassungen von Ursachen und Wirkungen zu rekursiv geschachtelten Regelkreisprozessen, die nicht mehr zeitlinear und kausallogisch in bezug auf Vergangenes, sondern rückgekoppelt auf einen zukünftigen stabilen Systemzustand sind und zu selbstorganisierenden Verarbeitungsstrukturen führen. Auf diese Weise erfolgt eine Umdeutung zeitlogischer Folgeketten in einen "Schwingungsvorgang", der eine große Ähnlichkeit zur "strukturellen Resonanz" bei der visuellen Wahrnehmung besitzt (vgl. z.B. Shepard 1991, S. 220ff).

Als Kombination dieser Eigenschaften meint die Gestalt eine charakteristische Konfiguration von dynamischen Zustandsübergängen eines Systems und repräsentiert den "Einschwingvorgang" auf eine Repräsentations- und Verarbeitungsstruktur, die selbstreferentiell sowie selbstmodifizierend auf eingehende und schon vorhandene Informationen wirkt bis ein stabiler Zustand erreicht ist. Der Zeitablauf einer vernetzten Verarbeitung binnenstruktureller Beziehungen wird auf diese Weise in Form eines "dynamischen" Zeichens repräsentiert und bewirkt durch die Gleichzeitigkeit eine Aufhebung der Grenzen zwischen Repräsentation und Verarbeitung.

Doflein (1987, S. 23) formuliert in diesem Zusammenhang "Als Geschlossenheit, Ordnung, Gegenwärtigkeit, als Form des "produktiven Erlebens" ist die Gestalt logische Letztheit; durch diese Funktionen ist sie als Gegenstand zu definieren" (Hervorhebung im Original, U.M.). Die Gestalt wird zum integrierenden Prinzip zusammenwirkender Verarbeitungsstrategien, die Ordnungen "produzieren" und als Wirkungsverbund mit zeichenartiger Funktion auf einen spezifischen Komplex von Erlebnisqualitäten verweisen.

Der duale Charakter musikalischer Zeichen in Form zusammenwirkender analoger, aber auch digitaler Gestaltkomponenten führt durch eine symbolartige Indexierung von Kategorien zum Eindruck einer regelhaften Ordnung, in der die Beziehungen als die treibende Kraft musikalischer Strukturen erscheinen (vgl. Karbusicky 1987, S. 246). Die implizite "logische" Folgerichtigkeit unterliegt bei der Erkennung der vielfältigen Beziehungen zwischen musikalische Elementen aber dynamischen Beziehungsaspekten und stellt keine "Sinnentschlüsselung" durch Anwendung eines formalen syntaktischen Ableitungssystems dar.

Musik spielt sich vor einem regelhaften Hintergrund ab, der aber ein Spektrum vielfältiger Interpretationsmöglichkeiten bietet. Diese "verstehenden" musikalischen Fähigkeiten des Hörers basieren auf gelernten Strukturen und beinhalten ein intuitives, ähnlich der Sprache erworbenes Wissen über musikalische Sinnzusammenhänge. Daher können durch die Wechselwirkungen zwischen empfangenen und schon repräsentierten Informationen subjektive Momente auf das Rezipierte zurückwirken. Eine Wahrnehmungshandlung erfolgt nicht mehr als reaktives Verhalten, sondern nutzt einen bestimmten individuellen Rahmen subjektiver Ausdeutung. Musikalisches Handeln begründet sich aus der Motivation des Hörers und stützt die Auffassung des "Gestaltens" von Wahrnehmungswirklichkeiten als "kreatives" Problemlösen, das jedoch eine

einseitig analytische Ausrichtung der reinen (Re)-Konstruktion zugunsten einer ganzheitlich intuitiven Sichtweise verläßt.

Die Prädikativität als Funktion der Benennung, Bestimmung und Definition eines Referenzzustandes sowie die Indikativität als die individualisierte Repräsentation eines invarianten Zusammenhanges bestimmen das Spektrum systemischer Wechselwirkungen zwischen Rezeption und Produktion. In der Übertragung auf die vernetzten Bedingungsgefüge eines Kultursystems (vgl. Kaden 1984, S. 281f) mündet dies in durch den sozio-kulturellen Kontext bestimmten symbolischen Handlungen, die in Ergänzung materiellen Gestaltens Sinnstrukturen schaffen, selbstorganisierend sind und durch ihre Selbstreferentialität auf sich selbst zurückwirken. Ordnung entsteht damit aus der Wechselwirkung zwischen Struktur und Verhalten, das durch eine eigenständige "Intelligenz" der Teilsysteme von hierarchischen zu heterarchischen Systemen mit individueller Organisation und verteilter Lenkungsaktivität führt.

Das systemische Denken versucht über Analogiemodelle und interdisziplinäre Erklärungsansätze einer Feedback-Hierarchie gerecht zu werden, die ihre Struktur aufgabenbedingt in mehreren Dimensionen ständig verändert und damit eine Abkehr von den traditionellen Weisungshierarchien nach Art taxonomischer Ordnungssysteme verlangt (vgl. Vester 1980, S. 231). Für eine spezifisch musikalische Perspektive müssen in der Modellvorstellung eines informationsverarbeitenden Kommunikationssystems die systemhaften Eigenschaften musikalischer Zeichen und der durch sie konstituierten Beziehungsgefüge berücksichtigt werden. Musikalische Informationsverarbeitung meint hier nicht mehr die lineare Übertragungskette des informationstheoretischen Modells, sondern beschreibt musikalische Sinnhaftigkeit über die Art der "Kommunikation" vernetzter Systemkomponenten. Wahrnehmung beruht auf einem "für-wahrnehmen", das über die Vernetzung von unterschiedlich komplexen Prozessierungsstrukturen die Mehrdeutigkeit von Wahrnehmungsereignissen auflöst und über verschiedene Grade der Spannung und Entspannung zum Hören von Musik motiviert. Ordnung entsteht damit nicht mehr nur durch die Anwendung formaler Konstruktionsprinzipien, sondern beinhaltet die subjektiven Motive bewußten "Gestaltens".

Das Kennzeichen musikalischer Aktivitäten ist das Heraushören, das heißt die (Re-)Konstruktion der musikalischen Gestalt, die über die Zustandsübergänge Identität, Ähnlichkeit und Verschiedenheit das Erkennen von Ähnlichkeiten aufgrund strukturbildender Beziehungen unterstützt (Karbusicky 1987, S. 241). Das Superzeichen der musikalischen Gestalt kann als Synonym für die Gesamtheit systemischer Zeichenprozesse gelten, die den Wirkungsverbund einer spezifischen Konfiguration der Ausprägungsgrade wechselseitiger Abhängigkeiten in Beziehungsgefügen darstellen.

Damit ein Hörer den Veränderungen einer von Komponisten vorgestellten Struktur folgen kann, muß er einen stetigen Wechsel des Betrachtungsniveaus vornehmen, der als musikalisches Problemlösen eine ganzheitliche Handlung meint und einen Anteil schöpferischen Handelns auch beim Hörer bedeutet. Über diesen Regelkreis von Hören und Verstehen ergibt sich eine enge Verbindung von Struktur und Verhalten, die in sozialen Systemen einen an kulturelle Prozesse gebundenen komplexen Bedingungsverbund darstellt und das kulturelle System konstituiert.

Literatur

- BLACK, M. Vagueness. An Exercise in Logical Analysis. In *Philosophy of Science* 4 (1937), S. 427-455.
- CAPRA, F. *Wendezeit*. München 1983.
- DAHLHAUS, C. Was ist eine musikalische Tatsache? In *Schweizerische Musikzeitung* 115, 1975, S. 113-116.
- DOFLEIN, E. *Gestalt und Stil in der Musik* (hrsg. von Hariolf Oberer). In Cadenbach, R. (Hrsg.) *Musikästhetische Schriften nach Kant*. Bd. 3, Bad Honnef 1987.
- CHOMSKY, N. *Syntactic Structures*. Den Haag 1957.
- DÖRNER, D. *Problemlösen als Informationsverarbeitung*. Stuttgart 1976.
- DÖRNER, D. Superzeichen und kognitive Prozesse In Posner, R. *Zeichenprozesse*. Wiesbaden 1977.
- FALTIN, P. *Musikalische Syntax. Ein Beitrag zum Problem des musikalischen Sinngehaltes*. In

- Archiv für Musikwissenschaft 34, 1977, S. 1-19.
- FALTIN, P. Phänomenologie der Form. Wiesbaden 1979.
- FRICKE, J.P. Merkmale und Bedingungen des sprachlichen in der Musik. In Fricke, J.P. (Hrsg.) Die Sprache der Musik Festschrift Klaus Wolfgang Niemöller zum 60. Geburtstag. Regensburg 1989, S. 171-188.
- GABOR, D. Theory of Communication. In Journal of the Institute of Electrical Engineers 93 (1946), s. 429-457.
- HARTLEY, R.V.L. Transmission of Information. In The Bell Systems Technical Journal 7 (1928), S. 535-563.
- KADEN, Chr. Musiksoziologie. Berlin und Wilhelmshaven 1984.
- KARBUSICKY, V. Zeichen und Musik. Zeitschrift für Semiotik Band 9, Heft 3-4 (1987), S. 227-249.
- KOSKO, B. Fuzzy Cognitive Maps. In International Journal of Man-Machine Studies 24, 1(1986), S. 65-75.
- MOTTE-HABER, H. de la Musikpsychologie. In Edler, A., Helms, S. und Hopf, H. Musikpädagogik und Musikwissenschaft. Wilhelmshaven 1987, S. 244-258.
- MOTTE-HABER, H. de la Handbuch der Musikpsychologie. Laaber 1985.
- LASKE, O.E. Cognitive Musicology. In The Journal for the Integrated Study of Artificial Intelligence, Cognitive Science and Applied Epistemology, Vol. 3, 1986, Nr. 3, S. 159-183.
- LERDAHL, F. und JACKENDOFF, R.A. Generative Theory of Tonal Music. Cambridge 1983.
- NIEMÖLLER, K.W. Der sprachhafte Charakter der Musik (Rheinisch-Westfälische Akademie der Wissenschaften. Geisteswissenschaften. Vorträge G244). Opladen 1980.
- NYQUIST, H. Certain Topics in Telegraph Transmission Theory. In AIEE Transactions (1928), S. 617-644.
- REINECKE, H.-P. Naturwissenschaftliche Grundlagen in der Musik. In Dahlhaus, C. (Hrsg.) Einführung in die systematische Musikwissenschaft., Köln 1971.
- RIEMANN, H. Ideen zu einer "Lehre von den Tonvorstellungen". In Jahrbuch der Musikbibliothek Peters für 1914/15, 21/22, Leipzig 1916, S. 1-26.
- RÖSING, H. "Musikalische Ausdrucksmodelle". In Bruhn, H., Oerter, R. und Rösing, H. (Hrsg.) "Musikpsychologie - Ein Handbuch in Schlüsselbegriffen", München 1985, S. 174-179.
- ROSS, P. Grundlagen einer musikalischen Rezeptionsforschung. In Rösing, H. (Hrsg.) Rezeptionsforschung in der Musikwissenschaft. Darmstadt 1983, S. 377-418.
- SHANNON, C.E. und WEAVER, W. The Mathematical Theory of Communication. Urbana 1949.
- SHEPHARD, R.N. Einsichten & Anblicke Illusion und Wahrnehmungskonflikte in Zeichnungen. Heidelberg 1991.
- STOFFER, Th.H. Wahrnehmung und Repräsentation musikalischer Strukturen. Funktionale und strukturelle Aspekte eines kognitiven Modells des Musikhörens. Diss. Bochum 1981.
- SUNDBERG, J. und LINDBOLM, B. Generative Theories in Language and Music Descriptions. In Cognition 1976/4, S. 99-122.
- VESTER, F. Neuland des Denkens. München 1980.
- VESTER, F. Wir leben in einem vernetzten System. In Das Heyne-Jubiläumsbuch, München 1988, S. 554-566.
- WATZLAWIK, P., BEAVIN, J. H. und JACKSON, D. Menschliche Kommunikation. Bern 7. Aufl. 1985.
- WIENER, N. Kybernetik Regelung und Nachrichtenübertragung im Lebewesen und in der Maschine. Düsseldorf 1992 (engl. Original MIT 1948 und 1961).
- ZADEH, L. A. Fuzzy Sets. In Information and Control 8 (1965), S. 338-353.