

## Diskussionsbericht

Die unterschiedlichen Erfahrungen mit dem Einsatz von Keyboards im Klassenunterricht wurden in der Diskussion angesprochen sowie das Problem der überzogenen Stellungnahmen - positiver oder negativer Art - zu dieser neuen Unterrichtstechnologie. Heinz Meyer forderte vor allem einen Meinungsaustausch zwischen den Lehrern, die Erfahrungen mit Keyboards im Musikunterricht gemacht haben. Er sah die Gefahr, daß Unterrichtsmethoden erarbeitet würden, die nur von Spezialisten in die Tat umgesetzt werden könnten. Der "normale" Lehrer sei auch durch die neuen Technologien vielfach überfordert.

Von Diskussionsteilnehmern wurde darauf hingewiesen, daß der Einsatz der Keyboards nicht dazu dienen sollte, theoretische Kenntnisse zu vermitteln, sondern das gemeinsame Musizieren zu fördern. Um dieses Ziel zu erreichen, müßten allerdings noch einige technische Probleme besser gelöst werden. Die Arbeit mit dem Kopfhörer vereinzele die Schüler und behindere somit die musikalische Kommunikation. Man dürfe einen Unterricht mit Keyboards nicht mit der Situation im Sprachlabor vergleichen, da es durchaus offene und für alle hörbare Spielmöglichkeiten auch im Klassenverband gebe.

Der Einsatz der Keyboards zum besseren Erlernen musiktheoretischer Kenntnisse bringe die Gefahr mit sich, daß die Theorie und die künstlerische Praxis wieder einmal, wie dies auch bei musikalischen Elementarlehren vielfach zu beobachten sei, auseinanderfalle. Andererseits wurde darauf hingewiesen, daß die Arbeit mit dem Keyboard eine Möglichkeit biete, Schüler von heute in den Klangwelten, in denen sie sich auch außerhalb der Schule bewegen, kreativ spielen zu lassen.

In verschiedenen Diskussionsbeiträgen wurde angemerkt, daß die vom Umgang mit Keyboards erhoffte Motivation für weiteres Instrumentalspiel nach wie vor fraglich ist.

## Wilfried Gruhn

### Neue Technologien und ästhetische Erziehung

Über den rechten (oder unrechten) Platz der Computer in der Musikerziehung

Von dem, der über Computer und ihre Bedeutung für das musikalische Lernen spricht oder schreibt, darf man zu Recht erwarten, daß er ein Spezialist für Computertechnik und Lernprogramme ist. Dies trifft hier nicht zu. Mein Interesse am computerunterstützten Unterricht (CUU) geht von der Lerntheorie und der kognitiven Psychologie aus, die danach fragen, was beim Lernen geschieht, welche Prozesse dabei durchlaufen werden und wie Denk- und Gedächtnisstrukturen aufgebaut werden. Konkrete Erfahrungen mit den verschiedensten Programmen und ihrem Einsatz im Musikunterricht in den USA führten mich zu der Frage, wie denn ästhetische Erfahrungen, wie musikalische Fähigkeiten und Fertigkeiten mit Hilfe geeigneter Computerprogramme vermittelt werden könnten. Im folgenden wird sich der Text daher mit dem Einfluß der operationalen Strukturen von Computerprogrammen auf das menschliche Denken, Lernen und Verstehen beschäftigen. Denn es dürfte einen Zusammenhang geben zwischen den Formen, wie ein Computer arbeitet, und der Ausprägung von Denk- und Erfahrungsstrukturen im menschlichen Gehirn, insbesondere in einem frühen Entwicklungsstadium.

Wir leben in einer Gesellschaft, in der Informationsverarbeitungssysteme (Computer) im öffentlichen Leben, am Arbeitsplatz und mehr und mehr auch schon im privaten Bereich als Arbeitsmittel (tool) oder zur Unterhaltung (toy) benutzt werden. Das Vordringen textverarbeitender Informations- und elektronischer Kommunikationssysteme in alle Lebensbereiche ist daher gelegentlich als "dritte industrielle Revolution" bezeichnet worden. Wir müssen uns daher wissenschaftlich exakt und unvoreingenommen mit der neuen Entwicklung auseinandersetzen und fragen, ob neue Technologien und ihre Adaptation durch die Schule wirklich zu neuen Möglichkeiten des Lernens führen oder ob diese neuen Möglichkeiten schwerwiegende Folgen für die kognitive, soziale und emotionale Bildung nach sich ziehen. Musikerziehung allein kann und soll nicht freigehalten werden von technologischen Innovationen. Aber man darf nicht übersehen, daß bereits Wirtschaftsunternehmen auf den pädagogischen Markt drängen und ihre Software zur Musikproduktion, zur Notenherstellung oder zum Erlernen

der musikalischen Elementarlehre anbieten. Man wird daher nicht umhin können, sich verstärkt Gedanken über die künftige Qualifikation von Musiklehrern angesichts der Existenz neuer Lehrmittel und Instrumente (tool) zu machen.

Die rasante technologische Entwicklung, ihre wirtschaftliche Bedeutung und gesellschaftlichen Auswirkungen machen es notwendig, sich rechtzeitig mit den langfristigen Veränderungen auseinanderzusetzen, die sie mit sich bringen, und insbesondere auch den Einsatz der Computer im Unterricht genau zu untersuchen. Denn weder irrationale Ängste noch unkritische Euphorie, weder die Mystifizierung der Computer aus Unkenntnis noch deren Verklärung aus Verkenntung ihrer Möglichkeiten sind akzeptable pädagogische Ratgeber. Als Lehrer und Erzieher sind wir aufgefordert, pädagogisch sinnvoll zu agieren, anstatt immer nur auf längst vorhandene Entwicklungen zu reagieren. Als Erzieher müssen wir uns klar werden, ob und wie wir uns auf die neuen Technologien einlassen wollen. Drei verschiedene Verhaltenstaktiken sind heute erkennbar: unkritische Anpassung - kompensatorische Gegensteuerung - totale Verweigerung (Ignoranz). Jede pädagogische Haltung setzt dabei anthropologische Vorentscheidungen voraus. Es geht nicht darum, ob man Computer mag oder nicht, vielmehr werden hier grundsätzliche Fragen menschlichen Denkens, Handelns, Lernens und Verstehens berührt. Es müssen also zuerst die Bedingungen menschlichen Lernens bestimmt werden, bevor zu entscheiden ist, wann, wo und wie der Einsatz von Computern pädagogisch sinnvoll und im Sinne humanen Lernens gerechtfertigt ist. Es wäre also zuerst zu bestimmen, welche fachlich als notwendig erkannten Gehalte, didaktischen Entscheidungen und unterrichtlichen Verfahren (Lehrhandlungen) der Computer "besser" (d. h. wirkungsvoller, effektiver, leichter, klarer, verständlicher, anschaulicher usw.) übernehmen kann und unter welchen Bedingungen (Ausgangslage der Schüler) dies geschehen soll. Es wären also die Bereiche des Unterrichts und die Strecken des Lernwegs anzugeben, wo der Computer menschlichem Handeln überlegen ist und somit innovativ wirken kann.

Die am häufigsten genannten Vorteile computerunterstützten Unterrichts sind:

- große Motivation und Freude, mit diesen neuen Mitteln zu arbeiten;
- unmittelbare Rückmeldung, d. h. Bestätigung des Lernerfolgs oder Lernhilfe bei Fehlern;

- Individualisierung des Lernens hinsichtlich des Stoffs, des Schwierigkeitsgrades, des Lerntempos usw.;
- Vermittlung von Einsichten in die eigene Struktur des Denkens ("one learns how to think");
- Notwendigkeit von "computer literacy" <sup>1</sup> für den künftigen Beruf und daher
- bessere Vorbereitung auf das Leben in einer Informationsgesellschaft.

Das amerikanische MUSIC EDUCATORS JOURNAL kündigte bereits vor einigen Jahren enthusiastisch den Einzug der Computer in die Musikerziehung an: "Computers are easy and fun. You can use them to make music teaching more effective and your live more efficient and enjoyable" (1/1983, 29). Hierzu stehen heute eine immer noch wachsende Zahl von Lernprogrammen in allen Bereichen musikalischen Lernens zur Verfügung.

Grundsätzlich kann man drei verschiedene Verwendungsweisen des Computers unterscheiden: als "tool", "tutor" und "tutee" <sup>2</sup> (Taylor 1980). Als reines Arbeitsmittel (tool) verwendet man den Computer bei Organisations- und Schreibarbeiten (auch Notenschreibarbeiten, Herstellung von Partituren); im Bereich der Musik aber auch im MIDI<sup>3</sup>-Verbund als neuartiges Instrument (Synthesizer, Sound Sampler, Sequencer) oder Klangspeicher (wie ein 24-Spur-Tonbandgerät) und schließlich als Steuersystem oder Generator kompositorischer Prozesse im elektronischen Studio. Als "tool" dient der Computer ferner im Unterrichtsbereich, wenn er wie ein Informationsträger (Schulbuch, Notenheft, Musikinstrument) benutzt wird.

Andererseits erfüllt er die Funktion eines "tutor", wenn mit seiner Hilfe durch ein Lernprogramm Fertigkeiten geübt oder vermittelt werden. Dies geschieht in folgenden Programmtypen:

<sup>1</sup> "Computer literacy" ist die positive Form der häufiger als drohende Gefahr apostrophierten "computer illiteracy", eine Begriffsprägung in Analogie zu dem Begriff des Analphabetismus. Der Begriff der "computer literacy" bezeichnet also die Fähigkeit im Umgang mit Computern und erhebt diese in den Rang einer weiteren Kulturtechnik wie Lesen und Schreiben.  
<sup>2</sup> "Tutee" ist eine Wortprägung Taylors in Analogie zu "trainee" u. ä. Bildungen.

<sup>3</sup> MIDI (Musical Instrument Digital Interface) bezeichnet ein digitales Übertragungssystem von einem beliebigen Instrument (meist Tasteninstrument) auf den Rechner des Computers.

- bei "drill and practice"-Programmen geht es darum, bereits erworbene Fertigkeiten zu üben und Kenntnisse zu festigen (z. B. Bestimmung von Intervallen, Rhythmen, Akkorden, Melodiediktate, musikgeschichtliche Daten oder Werke erkennen usw.);
- "tutorial"-Programme im eigentlichen Sinne führen einen neuen Stoff (z. B. Notenlesen, Generalbaß, Fingersätze bei verschiedenen Blas- und Streichinstrumenten u. v. a. m.) ein;
- durch "simulation" können sonst nur umständlich oder mit großem Aufwand herzustellende Abläufe dargestellt werden (z. B. klangliche Unterschiede der Aufstellung von Instrumenten oder Besetzungsgrößen, Raumwirkung von sich bewegenden Schallquellen, Organisation eines Opernhauses usw.).

Als "tutee" schließlich ist es nicht mehr das Programm, das den Schüler instruiert, sondern der Schüler, der durch das Programmieren nun umgekehrt den Computer instruiert und dabei in die Sachstruktur eines bestimmten Gegenstandes und seine eigene Denkstruktur eindringt.

"In many schools today, the phrase "computer aided instruction" means making the computer teach the child. On might say the computer is being used to program the child. In my vision, the child programs the computer. ... And in teaching the computer how to think, children embark on an exploration about how they themselves think. ... I have invented ways to take educational advantage of the opportunities to master the art of deliberately thinking like a computer, according, for example, to the stereotype of a computer program that proceeds in a step-by-step, literal, mechanical fashion. ... What is most important in this is that through these experience these children would be serving their apprenticeships as epistemologists, that is to say learning to think articulately about thinking" (Papert 1980. S. 5, 27).

Die "Mediatisierung" des Denkens und Lernens ist eine Tatsache, der wir nicht einfach ausweichen können. Aber wir müssen uns fragen, ob wir uns dieser Tendenz beugen bzw. sie uns dialektisch zunutze machen wollen oder ob wir gerade umgekehrt eine komplementäre Erziehung anstreben müßten, die die Sekundärerfahrungen der Medien durch die Ermöglichung unmittelbarer Primärerfahrungen kompensiert. Die Medien liefern uns nur Abbilder der Wirklichkeit, simulieren Partizipation, obwohl sie Separation der Erfahrung von der Wirklichkeit praktizieren. Dem Abrufen eines computergespeicherten Klanges fehlt die psycho-physische Korrespondenz von

actio und reactio: ein leichter Knopfdruck erzeugt einen komplexen Klang oder Klangverlauf. Die reale Erzeugung eines einfachen Tones im forte erfordert aber eine entsprechende Körperspannung, die mit dem erzeugten Klang korrespondiert. Das Fehlen dieser Korrespondenz läßt - überspitzt formuliert - alle computergenerierten und -gespeicherten Klangprozesse als bloße Simulation erscheinen. Die pädagogischen Probleme, die der Einsatz des Computers zum Lernen, insbesondere im ästhetischen Bereich, mit sich bringt, werden heute zunehmend kritisch und kontrovers diskutiert (Weizenbaum 1976, Sloan 1984, v. Hentig 1984, Bauersfeld 1985, Eurich 1985, Gergely 1986). Im folgenden sollen daher einige grundsätzliche Aspekte des Lernens angedeutet werden, bevor wir auf die besonderen Schwierigkeiten des Musikkernens mit Computerprogrammen eingehen.

## I Wahrnehmen und erkennen

In Abkehr von einem mechanistischen Wahrnehmungsmodell, in dem ein Reiz immer eine bestimmte Reaktion hervorruft, beginnen wir wieder nach dem besonderen "Sinn der Sinne" (Straus (1935) 1978) zu fragen. Wir wissen, daß sowohl in der Phylogenese als auch in der Ontogenese das Ausdrucksverstehen die erste und ursprüngliche Art des Verstehens darstellt. Hier sei auf die Ansätze der Gestaltpsychologie (Köhler, Wertheimer) und die Vorstellung eines Denkens mit den Sinnen (Arnheim 1969) verwiesen. In seinem Vergleich mind vs computer<sup>4</sup> führt Arnheim aus, daß menschlicher Geist und Computer bei der Mustererkennung in entgegengesetzter Weise arbeiten. Während der Computer "von unten" bei den Elementen beginnt und diese nicht übersteigt, sondern nur "mechanisch und systematisch die Gesamtzahl aller Fälle durchläuft, auf die man ihn eingerichtet hat" (Arnheim 1972, 77), erfolgt das Erfassen von Struktureigenschaften beim Menschen gleichsam "von oben", schreitet also vom Ganzen her zu den Teilen fort. Wir können dabei nur wahrnehmen und erkennen, was wir zuvor schon wirklich erfahren haben. Die erworbene Erfahrung ist dann maßgeblich für unsere weiteren Erwartungen. So erzeugen unsere Sinne selber im Akt der Wahrnehmung erst Bedeutung. Isolierte Elemente allein können nicht als bedeutungsvoll in sich selbst wahrgenommen werden.

<sup>4</sup> In der von Arnheim selber besorgten deutschen Übersetzung seines Buches "Anschauliches Denken", Köln 1972) wird der Computer immer noch als "Schnellrechner" bezeichnet.

## II Denken

Vom Einsatz des Computers, insbesondere bei seiner Verwendung als "tutee", hat man sich erhofft, daß er dazu beiträgt, kognitive Operationen und Denkstrukturen durchschaubar zu machen. Auf dieser Grundlage entwickelte Seymour Papert seine Vorstellung, daß das Kind mit Hilfe von Befehlen einer einfachen Programmiersprache (LOGO) selber ein kleines Markierungszeichen ("turtle") auf dem Bildschirm bewegt und so die Algorithmen elementarer geometrischer Gebilde lernt.

Die kognitive Entwicklungspsychologie (Piaget), auf die sich die Verfechter der CUU so gerne berufen, hat gezeigt, daß Denken aus dem Handeln entsteht und nichts anderes als ein verinnerlichtes, vorstellungsmäßiges Handeln ist. Konkretes Handeln, das Umgehen mit den Dingen selber kennzeichnet also die Weise, wie wir unsere Wirklichkeit erfahren und sie uns dann denkend vorstellen können. Handelnd erwirbt das Kind Handlungsmuster, die als Handlungswissen gespeichert werden. Das konkret anschauliche Vorstellen ist eine Vorstufe für die konkreten und schließlich rein formalen Operationen. Die Ausprägung bildhafter Vorstellungen erhält zentrale Bedeutung für die Entwicklung des Denkens und damit zugleich für die Art und Weise, wie wir die Wirklichkeit wahrnehmen. Der Umgang mit dem Computer rückt uns aber von unmittelbarer, lebensvoller Erfahrung, von der "originalen Begegnung" (Roth) mit den Dingen selber ab und ersetzt konkretes Handeln durch Bildschirm-Simulation. So besteht die Gefahr, daß wir die sinnliche Erfahrung als eine wesentliche Quelle für die Entwicklung des Denkens überhaupt vernachlässigen. Computerprogramme vornehmlich "drill and practice"-Programme arbeiten mit isolierten Elementen (z. B. Intervallen oder Dauern) und Fertigkeiten (z. B. Unterscheiden von Intervallen, Benennen von Tönen, Akkordformen, Formteilen usw.); sie formen keine Vorstellungsbilder, sie simulieren sie.

## III Zur Repräsentation von Wissen im Gedächtnis

Neue Theorien der Cognitive Science (Marvin Minsky u. a.) beschreiben das semantische Gedächtnis als einen Verbund von mentalen Einheiten ("mental state" oder "society of mind") mit verschiedenen Untergruppierungen

gen ("subsocieties"), in denen subjektive Erfahrungen <sup>5</sup> isoliert voneinander gespeichert werden.

"Each subsociety of mind must still have its own internal epistemology and phenomenology ... I doubt that any part of a mind can ever see very deeply into other parts: ... most knowledge stays more or less where it was formed, and does its work there (Minsky 1980, 129/130)."

Solche subjektiven Erfahrungseinheiten werden als komplexe, ganzheitliche Handlungskonfigurationen (z. B. In die Oper gehen; Klavierstunden nehmen) gespeichert. Derartige Situationstypen bilden den Bezugsrahmen, innerhalb dessen wir ein Geschehen oder eine Aussage <sup>6</sup> erst verstehen. Diese Einheiten hat Roger Schank "script" <sup>7</sup> und Robert B. Davis "frame" <sup>8</sup> genannt.

Forscher im Bereich der Künstlichen Intelligenz organisierten daher Lernprozesse zunächst in äußerst begrenzten und in ihrer Komplexität stark reduzierten, schematischen "Mikrowelten" (microworlds <sup>9</sup>), deren Elemente eindeutig definiert sind und die somit von der Wirklichkeit abstrahierte

<sup>5</sup> Heinrich Bauersfeld überträgt diesen Terminus mit "Subjektiver Erfahrungsbereich": "Minskys Bild von der 'society of mind', den zahlreichen isolierten Gedächtnisbereichen, in denen die subjektive Erfahrung repräsentiert ist. ... kennzeichnet mehr oder minder alle diese Modelle. Weil die Modelle jedoch ihren disziplinären Ursprüngen gemäß auf das Kognitive beschränkt sind, bevorzuge ich den Begriff "Subjektiver Erfahrungsbereich" (1985, 102)."

<sup>6</sup> Eine Aussage besteht aus Begriffen oder Zeichen, die auf Bedeutungen verweisen. In menschlicher Kommunikation tritt zu der Bedeutung der isolierten Zeichen aber immer noch eine bestimmte Intension, eine Redeabsicht hinzu. Wir verstehen aber Aussage erst voll, wenn wir erkennen wie sie gemeint ist.

<sup>7</sup> Ein "script" umfaßt die Repräsentation aller der Alltagserfahrungen, die erforderlich sind, um das sinnvoll ergänzen zu können, was eine Aussage ausspart, was aber notwendig ist, um die Intention der Aussage zu erfassen.

<sup>8</sup> Ein "frame" stellt ein Assimilationsschema zur Organisation von Wissen dar, das man sich als eine Netzstruktur zur Repräsentation stereotyper Situationen vorstellt.

<sup>9</sup> Mikrowelten beschreiben Minsky und Papert (1979) als "a fairyland in which things are so simplified, that almost every statement about them would be literally false if asserted about the real world".

Artefakte darstellen. In einer gegebenen Situation werden dann entsprechende Mikrowelten aktiviert und dienen als Interpretationsschema.

"The use of the micro-worlds provides a model of a learning theory in which active learning consists of exploration by the learner of a micro-world sufficiently bounded and transparent for constructive exploration and yet sufficiently rich for significant discovery (Taylor 1980, 208)."

Die Isolation der einzelnen Mikrowelten, die unbezogen nebeneinander bestehen, führt zu einer Erfahrungswelt, die ebenfalls in Gefahr gerät, von den Erfahrungsmöglichkeiten im täglichen Leben abgetrennt zu werden. Computerlernen fördert die Konstitution von Mikrowelten. Lernen in Mikrowelten ist aber vollständig verschieden von der sinnlichen Erfahrung musikalischer Qualitäten: z. B. eines melodischen Spannungsbogens, einer harmonischen Progression, eines geformten Werkes. In einer Mikrowelt wird man ein Intervall als Distanz zwischen zwei Tönen definieren. Doch hat ein Intervall, z. B. der Tritonus, zugleich auch eine ästhetische Spannungsqualität und ist verbunden mit einer historisch gewachsenen Bedeutung als rhetorische Figur. Lernen in Mikrowelten ermöglicht das Training in bestimmten kognitiven Bereichen (Gehörbildung, Musiktheorie, Festigung von Faktenwissen); aber Mikrowelten repräsentieren in unserem Denken noch keine ästhetische Erfahrung von Musik als Kunst.

#### IV Totalität des Lernens

Musikalisches Lernen am Computer verstößt gegen ein fundamentales Prinzip jeder Wahrnehmung, die komplex-qualitativ ganzheitlich ist. Es ist nicht das Auge, das sieht, nicht das Ohr, das hört, nicht die Haut, die fühlt, sondern wir sagen. "ich höre", "ich sehe", "ich fühle". Nicht ein isoliertes Sinnesorgan ist der einzige Eingangskanal der Wahrnehmung, sondern immer ist die Person als ganze beteiligt. Dies gilt ebenso für den Prozeß des Lernens. Auf die große Bedeutung des integrativen Lernvorgangs hat schon vor 50 Jahren John Dewey hingewiesen.

"Perhaps the greatest of all pedagogical fallacies is the notion that a person learns only the particular thing he is studying at the time. Collateral learning in the way of formation of enduring attitudes, of likes and dislikes, may be and often is much more important than the spelling lesson or lesson in geography that is learned. For these attitudes are what

fundamentally count in future. The most important attitude that can be formed is that of the desire to go on learning (J. Dewey 1938, S. 48)."

Computeraktivitäten fördern das Training von bestimmten Fertigkeiten und etablieren so erst die "society of mind", von der die Theorie der Wissensrepräsentation ausging. Das bedeutet nicht, daß manuelle und kognitive Fertigkeiten nicht geübt werden müßten, aber es macht die begrenzte Wirkungsmöglichkeit des Computerlernens deutlich. Zu diskutieren ist der Stellenwert, den wir dieser Art des Lernens in unserem Bildungssystem einräumen wollen, in dem die Massenmedien mehr und mehr die unmittelbare Primärerfahrung durch Sekundärerfahrung (Simulation) ersetzen. Versteht man Lernen als Erwerb von Erfahrung mit allen Sinnen, dann erfordert dies alternativ komplementäre Konzepte. Dies gilt in ganz besonderem Maß für die musikalische Erziehung.

#### V Ästhetische Erziehung und Computererfahrung

Musik als Gegenstand ästhetischer Erfahrung ist mehr als die Summe aller ihrer Parameter. Ästhetische Erfahrung beruht auf sinnlicher Wahrnehmung, bewusster Erkenntnis und produktiver Deutung. Diese ergibt sich aus einem Dialog zwischen dem Hörsubjekt und dem Wahrnehmungsgegenstand, zwischen Spieler und Musik, Computererfahrung vermittelt Mikrowelten, ästhetische Erfahrung übersteigt sie. Computerprogramme etablieren ein instrumentelles Verstehen, bei dem ein Zeichen auf eine bestimmte Bedeutung verweist, in ästhetischer Wahrnehmung erfahren wir etwas von der Übergänglichkeit<sup>10</sup> zwischen den Bedeutungsträgern und den wahrgenommenen Bedeutungen. Ästhetische Erfahrung unterscheidet sich radikal von jeder Art von Computererfahrung, weil sie Intentionen und nicht Referenzen nachspürt.

Von hier aus ist nun die Frage nach dem rechten Platz des Computers in der Musikerziehung zu stellen.

Zunächst müssen wir entscheiden, was wir mit Musikerziehung erreichen wollen: Vermittlung von Fähigkeiten und Fertigkeiten oder darüber hinaus auch Vermittlung ästhetischer Sensibilität und Urteilsfähigkeit im Umgang

<sup>10</sup> Den Begriff der Übergänglichkeit oder Medialität als Merkmal ästhetischer Erfahrung hat Johannes Anderegg (Sprache und Verwandlung. Zur literarischen Ästhetik, Göttingen 1985) eingeführt. "Ästhetische Erfahrung ist allemal Erfahrung von Verwandlung - von Verwandlung auf symbolische Zeichenhaftigkeit hin (S. 99)."

mit Werken, um diese besser verstehen und würdigen zu können und Musik (Kunst) als festen Bestandteil in das zukünftige Leben einbeziehen zu können. Musikalisches Lernen erstreckt sich dann auf sinnliches Empfinden (sensation), bewußtes Wahrnehmen (perception) und inneres Vorstellen (audiation 11). Wenn dies die Voraussetzung für Verstehen bildet, muß Musikerziehung auf allen Ebenen dem Schüler die Möglichkeit bieten, Musik in ihrer ganzen Komplexität körperlich sinnlich zu erzeugen, wahrzunehmen, sich vorzustellen und sich verstehend und erklärend mit ihr auseinanderzusetzen. Natürlich muß Musikunterricht dazu Wissen und Können aufbauen, aber darüber hinaus auch künstlerische Erfahrungen möglich machen. In einer technologisch orientierten Umwelt, in der Sekundärerfahrungen und Simulation lebendige Primärerfahrungen zu ersetzen drohen, muß Schule vielleicht gerade eine Gegenwelt errichten - nicht als heile Insel, sondern als Korrektiv und als Ort, an dem gewissermaßen komplementär zum Alltag auch andere Erfahrungsweisen eingeübt werden können. Wenn sinnliches Erleben, vorstellungsmäßiges Verarbeiten und geistiges Verstehen wichtige Stationen auf dem Weg zur Erfahrung und Deutung ästhetischer Objekte darstellen, dann sind die den künstlerischen Äußerungen eingeschriebenen Erfahrungsweisen auch im Unterricht zu verwirklichen. Lernen von Musik als sinnlicher Ausdruck wie als geistig intendierte und ästhetisch vermittelte Gestalt fordert dann

- Wahrnehmungskompetenz,
- Vorstellungskompetenz und
- Gestaltungskompetenz.

Ob computerunterstütztes Lernen im und zum Musikunterricht taugt, wird sich an diesen Kriterien entscheiden müssen. Einige allgemeine Gesichtspunkte seien in Kürze zusammengefaßt.

(1) In Anbetracht des großen Einflusses frühkindlicher Handlungen auf die Entwicklung des Denkens muß man sehr vorsichtig sein, Computererfahrungen zu früh zu vermitteln.

(2) Als Erzieher sollten wir nicht den Verlockungen der Computer erliegen, weil sie so schnell arbeiten und so einfach zu bedienen sind. Es ist kein Gewinn, wenn uns zu früh reale Handlungserfahrungen aus Bequemlich-

11 Der Begriff der "audiation" ist eine Wortprägung des amerikanischen Musikpsychologen Edwin E. Gordon, der die zentrale lernpsychologische Tatsache umschreibt, daß musikalische Elemente erst vorstellungsmäßig verankert werden müssen, bevor sie erkannt werden können. Eine kleine Terz zu bestimmen bedeutet, die real erklingende mit der innerlich vorgestellten zu vergleichen. Das Phänomen der bewußtseinsmäßigen Verankerung von klanglichen Vorstellungen nennt Gordon "audiation", den Vorgang "to audiate".

keit abgenommen werden. Hier ist vor einer technologischen Vereinnahmung der Pädagogik zu warnen.

(3) Damit zusammen hängt die Gefahr eines technologischen Reduktionismus: komplexe ästhetische Phänomene werden allzu leicht auf ihre physikalischen Parameter verkürzt (z. B. ein Intervall auf die Differenz von Frequenzen, ein Rhythmus auf Dauerproportionen).

(4) Hilfreich können Computer in allen Bereichen eingesetzt werden, wo es um Übung von Fertigkeiten geht ("drill and practice"), jedoch in der Regel nach oder in Ergänzung zu realen musikalischen Erfahrungen mit Instrument oder Stimme.

(5) Als Arbeitsmittel (tool) können sie überall dort sinnvoll genutzt werden, wo sie andere Arbeitsmittel übertreffen, also nicht bei der Simulation von herkömmlichen Instrumenten, sondern zur Verwirklichung alter Stimmungen oder außereuropäischer Systeme u. ä.

(6) Dem Lehrer bieten Computerprogramme zur Herstellung von Partituren, zur Speicherung von Dateien, zur didaktischen Aufbereitung von Materialien viele nützliche Anregungen.

(7) Dem Komponisten bieten sie vielfältige neue Möglichkeiten der Prozeß- und Klangsteuerung wie Klangsynthese (Darstellung hochkomplexer rhythmischer Proportionen oder mikrointervallischer Systeme).

Der wachsende Einfluß neuer Technologien und die Schnelligkeit der Entwicklung immer neuer Software machen Überlegungen in bezug auf eine Erweiterung der Qualifikation und zusätzliche Spezialisierung der Musikerzieher auf diesem Sektor erforderlich. Denn nur aus der genauen Kenntnis heraus kann man pädagogisch begründete Entscheidungen treffen und aus der Reaktion ein verantwortliches Handeln machen. Als Erzieher behalten wir die Verantwortung dafür, wie Schüler lernen, wie ihr Wissen und welche Erfahrung im Gedächtnis repräsentiert wird. Wir müssen aus pädagogischer Verantwortung heraus entscheiden, auf welcher Entwicklungsstufe und in welchem Umfang wir ggf. Computer einbeziehen wollen. Als Erzieher sind wir schließlich verantwortlich dafür, ob wir eine ästhetische Erziehung oder "skill training" vermitteln wollen. Wir müssen "beginnen zu erkennen, daß die Alternative zur Erwartung der Flut neuer elektronischer Technologien im Klassenzimmer nicht darin besteht, die Kinder am Strand der vollen Wucht der Brandung auszusetzen" (Sloan 1984, 8). Vielmehr geht es im Sinne postmodernen Wissens darum, den Universalisierung- und Totalisierungstendenzen der neuen Technologien kritisch zu begegnen. Nicht aus Technikfeindlichkeit, sondern aus der Verantwortung philosophischer Reflexion heraus hat Lyotard (1979) wie folgt argumentiert: "Die

neuen Technologien kommen und beeinflussen das Wissen, versichern wir uns daher der internen Eigenart und Ansprüche aktuellen Wissens, um die Herausforderung dieser Technologien richtig beantworten zu können, und das heißt: sie zu nützen, soweit sie mit dieser Eigenart des Wissens vereinbar sind, sich ihnen aber entgegenzustellen, wo das nicht der Fall ist" (Welsch 1987, 32). Dies alles macht lerntheoretische und gedächtnispsychologische Untersuchungen zur Langzeitwirkung des Computerlernens dringend notwendig.

Entscheidend ist also nicht die Frage, ob man für oder gegen Computer ist, sondern wie eine ausgewogene Balance zwischen den Möglichkeiten neuer Technologien, der Wissensvermittlung und -speicherung und ästhetischer Erfahrung zu erhalten ist. Die Frage nach dem rechten Platz kann nicht pauschal beantwortet werden. Wir müssen zuerst Prioritäten für eine humane Erziehung setzen, damit es uns nicht geht wie dem König Voluptikus in Stanislaw Lems Erzählung "Altruizin". Die Feinde des Königs wollen den Lüstling durch eine List beseitigen. In einem künstlichen Traum erblickt er die Prinzessin Blödiana und entbrennt sogleich in wildem Verlangen nach ihr. Aber er muß erfahren, daß sie schon vor über 500 Jahren gestorben ist. Um sie noch einmal zu sehen, werden die Koordinaten der Prinzessin und des gesamten Mittelalters aus alten Folianten in die black box eingelesen und erzeugen das Trugbild, das Voluptikus von Sinnen bringt. Die einzige Möglichkeit, ihn mit Blödiana zu vereinen, besteht aber darin, ihn in seiner körperlichen Existenz aufzulösen und statt dessen seine persönlichen Koordinaten ebenfalls zu vermessen, ihn selbst Atom für Atom zu modellieren und in das Computerprogramm einzuspeisen. "Ich werde dich also ins Mittelalter hineinprogrammieren, an die Seite der wunderschönen Blödiana, damit du einen niemals endenden Traum mit ihr träumst, binär codiert, simuliert und nichtlinear ..." Doch vor dieser letzten Konsequenz schreckt der König zurück. Er findet nun, "die Beschreibung in dem alten Wälzer ist stark übertrieben. Sie ist nicht übel, gewiß, doch bei weitem nicht so schön, wie die Chroniken sagen. Auf Wiedersehen, Alter!" Befinden wir uns bereits im gleichen Dilemma?

Der Beitrag ist bereits in den "Schweizer musikpädagogische(n) Blätter" (77 Jg., H.1, 1989) erschienen. Der Nachdruck erfolgt mit freundlicher Genehmigung der Redaktion.

#### Literaturhinweise

- Arnheim, Rudolf: Anschauliches Denken. Köln 1972 (Visual Thinking, Berkeley 1969)
- Bauersfeld, Heinrich: Computer und Schule - Fragen zur humanen Dimension, in: R. Schanz (Hrsg.): Verändert der Computer den Unterricht? Mainz 1985, S. 17 - 30 (Schriftenreihe des ILF Mainz, Heft 51)
- Bauersfeld, Heinrich: Die Besonderheit der Computererfahrung, in: Bildschirm, Faszination oder Information, Friedrich Jahresheft III, Velber 1985, S. 100 - 107
- Cuffaro, Harriet K.: Microcomputers in Education: Why Is Earlier Better? in: D. Sloan (ed.): The Computer in Education, Teachers College Press, New York 1984, S. 21 - 30
- Davis, Robert B./Mc Knight, C.: The Influence of Semantic Content on Algorithmic Behavior, in: Journal of Mathematical Behavior, 3 (1980), S. 39 - 79
- Dewey, John: Experience and Education (1938), Collier Books, New York 1963
- Dreyfus, Hubert L.: What Computers can't do. New York 1972, 1979
- Eurich, Claus: Computerkinder. Wie die Computerwelt das Kindsein zerstört, Reinbek 1985
- Gergely, Stefan M.: Wie der Computer den Menschen und das Lernen verändert. München 1986
- Goto, Kazuhiko: The Technogical Invasion, in: ISME Yearbook vol. XIII, 1986, S. 52 - 58
- Gruhn, Wilfried: Der Einfluß der Medien auf das Lernen und Verstehen von Musik, in: ZfMP 37 (1986), S. 53 - 55

- Gruhn, Wilfried: Musiklernen mit dem Computer? Skill training versus ästhetische Erziehung, in: Schulmusiklehrer und Laienmusik, Vorträge der 7. Wissenschaftlichen Tagung der Bundesfachgruppe Musikpädagogik, Essen 1988, S. 204 - 214 (Gegenwartsfragen der MP, Bd. 2)
- Hentig, Hartmut v.: Das allmähliche Verschwinden der Wirklichkeit, München (1984), 1985
- Lem, Stanislaw: Altruizin. Der Kyberlade 2. Teil, Frankfurt 1983
- Lyotard, Jean-Francois: La Condition postmoderne. Rapport sur le savoir, Paris 1979; dt.: Das postmoderne Wissen, Bremen 1982
- Minsky, Marvin: K-Lines: A Theory of Memory, in: Cognitive Science, vol. 4, 2/1980, S. 117 - 133
- Music Educators Journal: "Technology", vol. 69, 1/1983
- ibid: "Computers and Music Education", vol. 73, 4/1986
- O'Shea, Tim/Self, John: Learning and Teaching with Computers, Brighton 1983
- Papert, Seymour: Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas, Harvester Press, New York 1980
- Roth, Heinrich: Pädagogische Psychologie des Lehrens und Lernens (1957), Hannover 1962
- Schank, R. C./Abelson, R. P.: Scripts, Plans, Goals, and Understanding: An Inquiry into Human Knowledge Structure, Wiley, New York 1977
- Sloan, Douglas (ed.): The Computer in Education. A Critical Perspective, Teachers College Press, Columbia University, New York/London 1984
- Sloan, Douglas: On Raising Critical Questions about the Computer in Education, in: ibid., S. 1 - 9
- Straus, Erwin: Vom Sinn der Sinne, Berlin (1935) 1978

- Taylor, Robert (ed.): The Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee, Teachers College Press, New York 1980
- Turkle, Sherry: The Second Self. Computers and the Human Spirit, New York 1984
- Weizenbaum, Joseph: Computer Power and Human Reason. From Judgement to Calculation, W. H. Freeman and Comp. San Francisco 1976
- Welsch, Wolfgang: Unsere postmoderne Moderne, Weinheim 1987