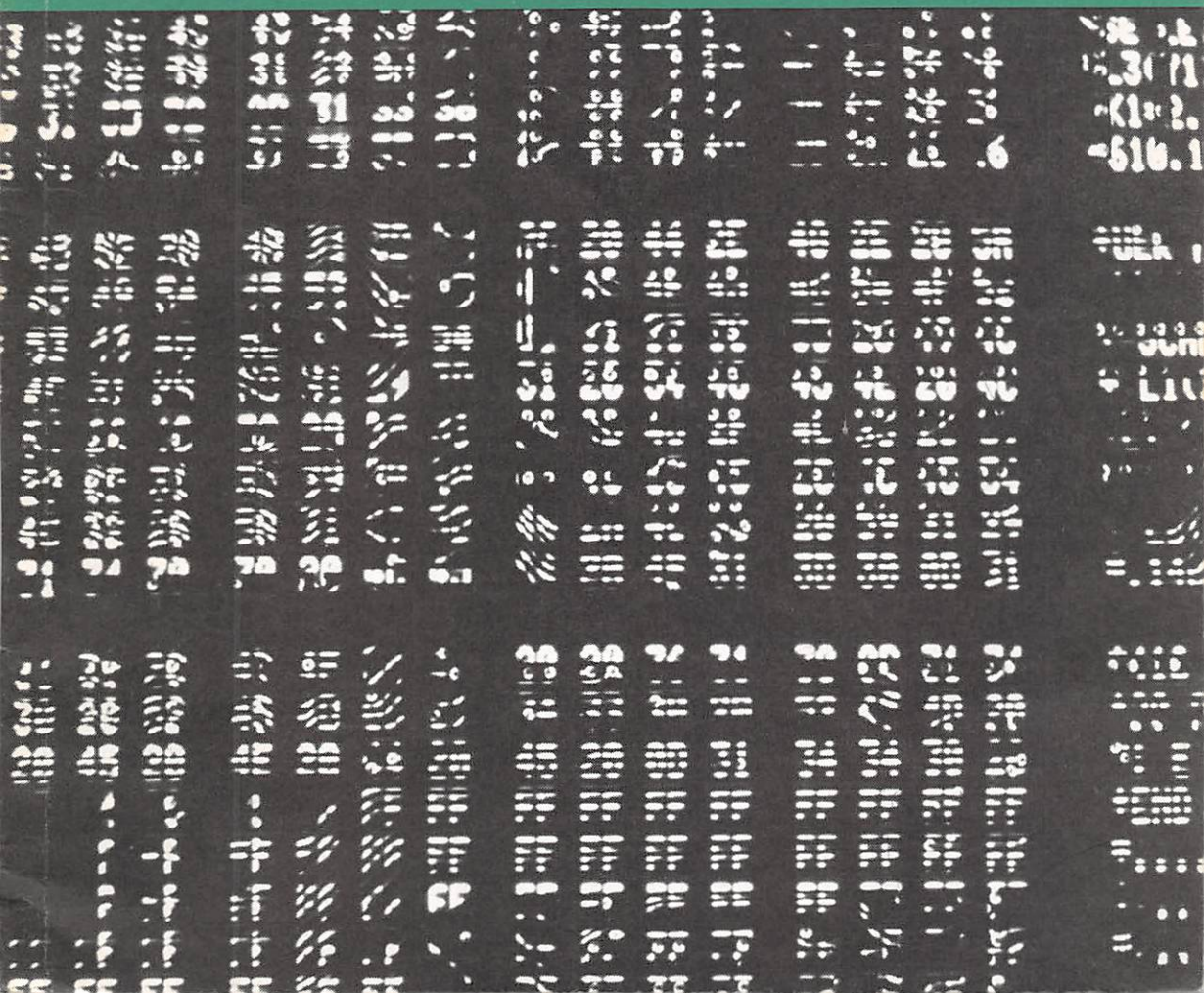


Österreichische Musik Zeitschrift

9/1984

ZUR SITUATION DER COMPUTERMUSIK

Mit Beiträgen von York Höller, Gottfried Martin, Peter Mechtler,
Helga de la Motte-Haber, Jean-Claude Risset, John Strawn,
Wolfgang Winkler



INHALT

Gottfried <i>Martin</i> : Zur Situation der Computermusik	433
Helga <i>de la Motte-Haber</i> : Maschinenmusik – Musikmaschinen. Vom singenden Automaten zum Playcard-gesteuerten Computer	435
Jean-Claude <i>Risset</i> : Musik und Computer	442
Peter <i>Mechtler</i> : Ist Komponieren formalisierbar?	447
York <i>Höller</i> : Zur gegenwärtigen Situation der elektronischen Musik	452
John <i>Strawn</i>: Computer und Musik in den USA. Ein kurzer historischer Überblick	459
Peter <i>Mechtler</i> : Computermusik an Österreichs Hochschulen. Eine topographische Zusammenfassung	463
Wolfgang <i>Winkler</i> : ars electronica 79–84 – Computermusik	465
Bibliographie der Publikationen zu elektronischer und Computer-Musik	467
Kongresse, Symposien, Seminare	
Peter <i>Oswald</i> : Die Wiener Schule in der Musikgeschichte des 20. Jahrhunderts	471
Aus Oper und Konzertsaal	
Wiener Festwochen 1984 (2. Teil):	
Sigrid <i>Wiesmann</i> : Dieter Kaufmanns „Volksoper“	473
Marion <i>Diederichs-Lafite</i> : Gerhard Schedls „Schweinehirt“ an der Volksoper	473
Peter <i>Cossé</i> : Schubertiade Hohenems	474
Peter <i>Cossé</i> : Gidon Kremers Kammermusikfest Lockenhaus	475
Peter <i>Oswald</i> : 32. Internationale Ferienkurse für Neue Musik in Darmstadt	477
Geburtstagskalendarium	
Oskar Czerwenka (60)	478
Nachrichten	
Mitteilungen der ÖGMw	479
IGNM-Forum	482
Mitteilungen des ÖKB	484
Mitteilungen der ÖGZM	486
Bücher und Noten	
Franz Schubert – Werkverzeichnis (Der kleine Deutsch) (Rudolf <i>Klein</i>)	487
Hanns-Werner Heister – Das Konzert (Norbert <i>Nagler</i>)	487
Briefwechsel Richard Strauss – Franz Schalk (Rudolf <i>Klein</i>)	488
Das Große Herder-Lexikon der Musik, Bd. 9/10 (Rudolf <i>Klein</i>)	489
Kurzbesprechungen	490
Neuerscheinungen: Bücher	490
Neuerscheinungen: Noten	491
Schallplatten	
Rudolf <i>Frisius</i> : Computermusik auf Schallplatten	492

Titelbild: „Interconnections!“ von Peter Mechtler, eine Bildkomposition verschiedener Informationsebenen moderner Computer. Auf der einen Seite Zeichensymbole für die Verständigung mit dem sich des Computers bedienenden Menschen, auf der anderen Seite Leiterplattenverbindungen, die der Elektronik zum Informationsaustausch dienen.

Erscheinungsweise: monatlich je ein Heft, fallweise Doppelhefte. Abonnementpreise exclusive Porto (Betrag nach Lieferung des 1. Heftes fällig)

Preise:

jährl.	S 360,-	DM 52,-	sfr. 50,-
halbj.	S 220,-	DM 33,-	sfr. 33,-
viertelj.	S 120,-	DM 20,-	sfr. 20,-

Preis des Heftes S 78,-

Postsparkassenkonto Wien 7202.571 –
 Postscheckkonto München 1200 69 –
 Postscheckkonto Zürich VIII 54639

Herausgeber: Prof. Elisabeth Lafite und Dr. Marion Diederichs-Lafite, Eigentümer und Verleger: Prof. Elisabeth Lafite, 1010 Wien, Hegelgasse 13/22, Tel. 52 68 69, Redaktion (Prof. Mag. Dr. Hartmut Krones, Prof. Walter Szmolyan, Prof. Dr. Erik Werba) und Vertrieb: 1010 Wien, Hegelgasse 13/22, Tel. 52 68 69. Für den Inhalt verantwortlich: Prof. Walter Szmolyan, 2340 Mödling, Ferdinand-Buchberger-Gasse 11. Filmsatz und Offsetdruck: Ferdinand Berger & Söhne Gesellschaft m.b.H., 3580 Horn.

Redaktioneller Beirat: Prof. Dr. Gerhard Croll, Prof. Dr. Friedrich C. Heller, Prof. Dr. Rudolf Stephan, Prof. Dr. Manfred Wagner.

Die Österreichische Musikzeitschrift ist auch Mitteilungsblatt der Österreichischen Gesellschaft für Musikwissenschaft (ÖGMw), der Internationalen Gesellschaft für Neue Musik (IGNM) – Sektion Österreich, des Österreichischen Komponistenbundes (ÖKB) und der Österreichischen Gesellschaft für Zeitgenössische Musik (ÖGZM). Verantwortliche Redakteure für die Mitteilungen der ÖGMw: Univ.-Doz. Dr. Theophil Antonicek und Dr. Christa Harten, der IGNM: Dr. Sigrid Wiesmann, des ÖKB: Dr. Ingrid Fuchs, der ÖGZM: Prof. Heinrich Gattermeyer. Für den Inhalt dieser Mitteilungen sind ausschließlich die angeführten Gesellschaften kompetent.



COMPUTER UND MUSIK IN DEN USA

Ein kurzer historischer Überblick

John Strawn

Algorithmische Komposition

Seit den 1950er Jahren werden Computer benützt, um eine Vielzahl musikalischer Probleme zu lösen. Vorliegende Arbeit wird sich auf die Verwendung des Computers zur musikalischen Komposition, insbesondere zur Klang-Synthese, konzentrieren.

Historisch gesehen wurde der Computer zuerst bei der Komposition als Hilfe benützt, um mehr oder weniger die Details der Komposition auszuarbeiten. Dazu bestimmt der Komponist eine Anzahl von Regeln, die in einer angegebenen Reihenfolge angewendet werden müssen (in der Computer-Wissenschaft wird das „Algorithmus“ genannt). Die historischen Vorbilder für dieses Vorgehen reichen bis ins 11. Jahrhundert zu Guido von Arezzo zurück: In seinem „Micrologus“ beschreibt er eine Methode der automatischen Improvisation eines cantus planus (Gregorianischer Choral). Zu Mozarts Zeit waren Gesellschaftsspiele mit Würfeln populär; sein „Musikalisches Würfelspiel“ ist ein bekanntes Beispiel. Lejaren A. Hiller jr. und Leonard M. Isaacson an der University of Illinois, Champaign-Urbana, waren die ersten, die den Versuch unternahmen, digitale Computer zur Komposition in den USA zu verwenden. Ihrer „Illiac Suite“ für Streichquartett (1955/56) folgte die „Computer-Kantate“ (1963) von Hiller und Robert A. Baker (beide auf Heliodor H/HS-25053). Vieles dieser frühen Arbeiten basierte auf Operationen mit Zufalls-Zahlen. Der Computer wurde programmiert, eine Folge von Zufallsnummern zu bilden, die Tonhöhen, Dauern, Tonstärken, Instrumentationen etc. bedeuten konnten. Die Zufallsnummern wurden nach Kriterien, die der Komponist programmiert hatte, projiziert (z. B. nach den Regeln des Kontrapunktes). Um beispielsweise eine Tonhöhe für die nächste Note zu finden, wurden so lange neue Zufallsnummern gebildet, bis eine den Regeln entsprechende auftauchte. Auf diese Art konnte ein ganzer Abschnitt oder eine Komposition gebildet werden. Andere Komponisten haben Computer benützt, um Tonreihen zu verändern, oder um die Merkmale einzelner Ereignisse in einer musikalischen Masse nach den statistischen Regeln der Gesamt-Masse zu berechnen (Xenakis).

Synthese mit Computern

Der Computer kann auch als Musikinstrument benützt werden, um Klang zu produzieren. Um diesen Vorgang zu erklären, soll zuerst geprüft werden, wie der Computer (oder geeignete digitale hardware) anstelle der bekannten LP-Platte oder des Bandgerätes zur Aufnahme und Wiedergabe von Klang verwendet werden kann. Bei diesem Vorgang wird Klang durch ein Mikrophon aufgezeichnet. Der Ausgang des Mikrophons geht durch einen Bauteil, der als „analog/digital converter (ADC)“ bekannt ist, zu einer Art digitaler Speicherung, wo der Klang als eine Reihe von Zahlen aufscheint. Das ist eine wesentliche Differenz zwischen digitalen Aufnahmen und der traditionellen LP oder Band-Aufnahme, wo andere Arten von Übertragung und Speicherung benutzt werden. Digitale Speicherung ist in der Form eines Magnetbandes, eines Computer-Gedächtnisses, oder einer „compact disc“ möglich. Um den digital gespeicherten Klang zu hören, müssen die Zahlen einen anderen Bauteil passieren, den sogenannten „digital/analog converter (DAC)“, der mit einem normalen Verstärker und Lautsprecher verbunden ist. Klang als eine Reihe von Zahlen zu speichern, birgt eine Reihe von Vorteilen. Wenn eine neue Kopie der Aufnahme gemacht wird, kommt kein Bandgeräusch dazu, wie es bei Band-aufnahmen passiert. Die Zahlen selbst sind unsensibel für Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen, im Unterschied zu LP-Aufnahmen ziehen diese Nummern keinen Staub an und verziehen sich nicht.

Um einen neuen (vorher nicht aufgenommenen) Klang zu synthetisieren, muß der Komponist eine Methode entwickeln, um die entsprechende Zahlenreihe zu schaffen. Diese Zahlen, die ohne Vorgabe gebildet werden, können vom DAC und vom Lautsprecher wiedergegeben werden, genauso wie Zahlen, die von einer digitalen Aufnahme stammen. Wie man leicht errät, liegt ein Kernpunkt der Computer-Musik in der Ausarbeitung geeigneter Methoden („Synthese-Techniken“) für die Schaffung dieser Zahlenreihen.

Computermusik-Komposition

Während der letzten zwanzig Jahre wurde eine Vielzahl von Kompositionen realisiert und aufgeführt, die digitale hardware benutzen. Nachdem er eine Synthese-Technik zur Schaffung von Klang gewählt hat, muß der Komponist diese Technik während der Synthese der Komposition kontrollieren können. Die ersten brauchbaren Programme für die Synthese von (musikalischem) Klang kamen von den Bell-Telephone-Laboratorien in Murray Hills, New Jersey. Max V. Mathews, ein Pionier der Computermusik, entwickelte eine Serie von Programmen, genannt „music compilers“. Ein solches Programm erlaubt dem Komponisten, sich mit musikalischen Ereignissen sowohl in Form von Beginn, Einschwingung, Dauer, Lautstärke und Tonhöhe wie auch mit den Parametern der Synthese-Technik zu befassen. Dieser Ansatz erlaubt dem Komponisten auch, Details zu spezifizieren, die in der Vergangenheit schwer zu kontrollieren waren: wie „hell“ oder „gedämpft“ ist der einzelne Klang, wo muß der Klang im Raum zwischen den Stereo-Lautsprechern liegen u. ä.

In diesen frühen Tagen waren die Computer selbst zu langsam, um Zahlen so schnell zu berechnen, wie diese für das Erzeugen von musikalischem Klang gebraucht wurden. Beispielsweise benötigte eine besonders dichte Zwei-Minuten-Partie von J. K. Randalls „Lyric Variations“ für Violine und Computer, realisiert 1965–1968 in Princeton (VCS 10057), neun Stunden (!) Computerarbeit. 1968 entwickelten Mathews und seine Kollegen in den Bell-Laboratorien das sogenannte „GROOVE“-System. Ein computergesteuerter Synthesizer gab die vorbereitete Partitur des Komponisten wieder; zur selben Zeit konnte der Computer Gesten eines Ausführenden aufnehmen, der den Synthesizer kontrollierte. Diese aufgenommenen Gesten konnte gespeichert, ediert und wiedergegeben werden. Emmanuel Ghents „Brazen“ wurde mit diesem System aufgenommen. Ein anderes bahnbrechendes System war die SalMar-Konstruktion von Salvatore Martirano und anderen an der University of Illinois, Champaign-Urbana. Die Instrumente von Donald Buchla von Berkeley, California, führen diese Tradition fort.

Im Lauf der Zeit wurde es möglich, digitale Synthesizer für besondere Gelegenheiten zu konstruieren. Diese bilden Klänge als einen Strom von Zahlen (genauso wie ein Computer Klänge erzeugt), indem sie dieselben Schaltungen benutzen. Aber dank ihrer speziellen Bauart können sie Zahlen so schnell bilden wie nötig ist, um den Klang zu hören. Das heißt „real-time operation“. Ein so großes Gerät ist der „Systems Concept Synthesizer“ („Samson Box“), gebaut von P. R. Samson und 1977 nach Stanford gebracht. Ein anderes ist Dean Wallraffs DMX-1000, das z. B. in Dexter Morrills Studio an der Colgate University verwendet wird.

Diese Entwicklung spornte die Bauart kommerzieller digitaler Tastatur-Synthesizer an, von denen einige auf dem Markt sind. Jon Appleton in Dartmouth war unter den ersten, die diese Bauteile für ernsthafte Kompositionen verwendeten.

Warum sollte ein Komponist interessiert sein, diese (digitalen) Methoden der Klang-Synthese für die Aufnahme oder Aufführung einer Komposition zu benutzen? Eine Antwort ist, daß die digitale Veränderung des Klanges bisher ungehörte Klänge hervorbringen kann. Ein früher Durchbruch war Tracy Lind Petersens „Kreuz-Synthese“, bei der die Aufnahme einer Stimme mit einer Musikaufnahme so kombiniert wird, daß die

Musikpassagen durchscheinen, die Sprache aber verständlich bleibt. Paul Lansky in Princeton konnte eine Lesung von Thomas Champions Gedicht „Rose-cheekt Lawra, come“ in vielfältiger Art für seine „Six Fantasies on a Poem by Thomas Champion“ (1978–1979) überarbeiten. Es ist sogar möglich, eine musikalische Passage oder sogar eine Silbe von einer Gesangsaufnahme mit digitaler Technik neu abzustimmen; der Komponist hat Zugang zu Veränderungen, wie z. B. Caruso in einen basso profundo zu verwandeln, wie in Charles Dodges „Jede Ähnlichkeit ist purer Zufall“ (1979), realisiert im Brooklyn College, Universität der Stadt New York.

Der Komponist kann jetzt mit großer Exaktheit arbeiten und das Verhältnis zwischen der Struktur des Klanges selbst und der kompositorischen Struktur, in welcher der Klang vorkommt, kontrollieren. Herbert Brüns „Infraudibles“ (1967), realisiert an der University of Illinois, erforscht diese und andere Sachverhalte. John Chownings „Stria“ (1977) ist ein anderes Beispiel – die Oktave (1:2) wird durch den Goldenen Schnitt ersetzt (1:1,618), was unter normalen Umständen Intervalle zur Folge hätte, die schrecklich verstimmt klingen würden; durch Manipulation der inneren Struktur der einzelnen Klänge nach dem Goldenen Schnitt kann aber der Eindruck von Dissonanz vermieden werden. Der Komponist kann so den relativ unerforschten Bereich von veränderten Stimm-Systemen betreten, ohne durch (möglicherweise) unerwünschte Dissonanzen behindert zu werden und zugleich eine verschiedene Art von Einheit zwischen den Klängen selbst und den Tonhöhen, auf denen sie gehört werden, schaffen.

Vielleicht hat der Leser den Eindruck, daß Computermusik-Komposition auf Stücke beschränkt ist, die vom Band über Lautsprecher gespielt werden. Das ist nicht der Fall. Von der großen Anzahl an Werken, die für Band und Live-Ausführenden geschrieben worden sind, wurde bereits J. K. Randalls „Lyrische Suite“ erwähnt. Neuere Kompositionen dieser Art sind u. a. Dexter Morrills „Six Dark Questions“ (1978/79) für Sopran und Band. Nachdem „real-time-Synthese“ nun möglich ist, geht der Trend zur Live-Aufführung, schon allein um die Verminderung der Klangqualität zu vermeiden, wenn eine Komposition auf Band aufgenommen wird.

Andere Anwendungen von Computern in Musik

Die Verwendung von Computern auf dem Gebiet der Musik ist keineswegs auf Komposition und Synthese beschränkt. Computer können bei der Transkription einer Klangaufnahme in geschriebene Notation als Hilfe oder zur Automatisierung verwendet werden. Das bringt eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten von musikalischer Völkerkunde bis zur Live-Aufführung.

Musikdruck kann mit Computer vereinfacht werden. Nehmen wir eine komplizierte Partitur mit schwierigen rhythmischen Unterteilungen bei vielen Stimmen an. Der Computer kann leicht die Plazierung der Noten auf der Seite berechnen. Dieser Ansatz hat auch den Vorteil, daß bei zeitgenössischen Stücken der Komponist neue Symbole definieren und an beliebige Plätze der Seite setzen kann. Leland Smith hat ein solches Musikdruck-System an der Stanford University (California) entwickelt.

Computerisierte Systeme sind auch entwickelt worden, um dem Komponisten/Arrangeur zu helfen. „Mockingbird“ ist so ein System, entwickelt von Severo Ornstein am Xero Palo Alto Research Center in Palo Alto, California. Wenn der Komponist eine Komposition auf einem herkömmlichen klavierartigen Tasteninstrument spielt, erscheinen Notenköpfe auf einem Liniensystem des Terminal-Bildschirms. Der Computer „hilft“ dem Komponisten, die Notation zu vervollständigen: Der Komponist gibt ein Tonarten-Zeichen an und der Computer verwandelt alle Vorzeichen je nach Bedarf in Kreuz oder B. Natürlich kann der Komponist Korrekturen und Änderungen mit der Hand vornehmen.

BIBLIOGRAPHIE

- L. Austin und T. Clark, Proceedings, 1981 ICMC, North Texas State University, 1982.
- Wayne Bateman, Introduction to Computer Music, New York 1980.
- Marc Battier und Barry Truax, Computer Music: Composition Musicale par Ordinateur, Ottawa 1979.
- James W. Beauchamp und J. Melby, Proceedings of the Second Annual Music Computation Conference, University of Illinois, 1975.
- Barry Blesser, Bart Locanthi und Thomas G. Stockham, Digital Audio, New York (Audio Engineering Society) 1983.
- Thom Blum und John Strawn, Proceedings of the 1982 International Computer Music Conference, San Francisco 1983.
- H. Chamberlin, Musical Applications of Microprocessors, New Jersey 1980.
- John M. Grey, An Exploration of Musical Timbre, Dissertation, Dept. of Psychology, Stanford University, 1975.
- Lejaren A. Hiller und Robert A. Baker, Computer Cantata. A Study in Composition Using the University of Illinois IBM 7090 and CSX-1 Electronic Digital Computers, Champaign-Urbana, Illinois 1963.
- Lejaren A. Hiller und Leonard M. Isaacson, Experimental Music: Composition with an Electronic Computer, New York 1959.
- Hubert S. Howe, Electronic Music Synthesis: Concepts, Facilities, Techniques, New York 1975.
- Hubert S. Howe, Proceedings of the 1980 International Computer Music Conference, San Francisco 1981.
- Harry B. Lincoln, The Computer and Music, Ithaca, New York 1970.
- Max V. Mathews und F. R. Moore, GROOVE – A Program to Compose, Store, and Edit Functions of Time, in: Communications of the Association for Computing Machinery 13/1970.
- Max V. Mathews, Joan E. Miller, F. R. Moore, J. R. Pierce und J.-C. Risset, The Technology of Computer Music, Cambridge, Massachusetts 1969.
- Christopher P. Morgan, The BYTE Book of Computer Music, Peterborough 1979.
- R. Pellegrino, The Electronic Arts of Sound and Light, New York 1983.
- Thomas L. Rhea, The Evolution of Electronic Musical Instruments in the United States, Dissertation, George Peabody College for Teachers, 1972.
- C. Roads, Interview with Max Mathews, in: Computer Music Journal 4/1980.
- C. Roads, Proceedings of the 1977 International Computer Music Conference, San Francisco 1981.
- C. Roads, Proceedings of the 1978 International Computer Music Conference, Evanston, Illinois 1980.
- Peter R. Samson, A General-Purpose Digital Synthesizer, in: Journal of the Audio Engineering Society 28/1980.
- Marilyn F. Somville, Vowels and Consonants as Factors in Early Singing Style and Technique, Dissertation, Stanford 1967.
- Sandra L. Tjepkema, A Bibliography of Computer Music: A Reference for Composers, University of Iowa Press 1981.
- Heinz von Foerster und James W. Beauchamp, Music by Computers, New York 1969.
- Dean Wallraff, The DMX-1000 Signal Processing Computer, in: Computer Music Journal 3/1979.