

Stefan Schenk

Das Siemens-Studio für elektronische Musik
Geschichte, Technik und kompositorische Avantgarde um 1960

MÜNCHNER VERÖFFENTLICHUNGEN
ZUR MUSIKGESCHICHTE

Begründet 1959 von Thrasybulos G. Georgiades
Fortgeführt 1977 von Theodor Göllner
Herausgegeben seit 2006 von
Hartmut Schick

Band 72

STEFAN SCHENK

DAS SIEMENS-STUDIO FÜR ELEKTRONISCHE MUSIK
Geschichte, Technik und kompositorische Avantgarde um 1960



VERLEGT BEI HANS SCHNEIDER · TUTZING

STEFAN SCHENK

DAS SIEMENS-STUDIO
FÜR ELEKTRONISCHE MUSIK

Geschichte, Technik und kompositorische
Avantgarde um 1960



VERLEGT BEI HANS SCHNEIDER · TUTZING
2014

Gedruckt mit Unterstützung des Förderungs- und
Beihilfefonds Wissenschaft der VG WORT

Für die Online-Stellung durchgesehene, leicht überarbeitete Auflage
München 2016

Bibliographische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten
sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-86296-064-4

©2014 by Hans Schneider, D - 82323 Tutzing

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere die des Nachdrucks und der Übersetzung.
Ohne schriftliche Genehmigung des Verlages ist es auch nicht gestattet, dieses
urheberrechtlich geschützte Werk oder Teile daraus in einem photomechanischen
oder sonstigen Reproduktionsverfahren zu vervielfältigen und zu verbreiten.

Autor und Verlag haben sich bis zur Drucklegung intensiv bemüht, alle Publikations-
rechte einzuholen. Sollten dennoch Urheberrechte verletzt worden sein,
bitten wir die betroffenen Personen oder Institutionen,
sich mit uns in Verbindung zu setzen.

Herstellung:

Belichtung und Druck: Offsetdruck Andreas Bokor, 83646 Bad Tölz
Bindung: Norbert Klotz, 89343 Jettingen-Scheppach
Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier

www.schneider-musikbuch.de

Vorwort	7
1. Einleitung	9
1.1. Das Objekt	9
1.2. Behandelte Aspekte	10
1.3. Quellensituation	11
2. Das historische Vorfeld	17
2.1. Überblick	17
2.2. Musik des Futurismus	18
2.3. Elektronische Instrumente	21
2.4. Exkurs: Magnetische Tonaufzeichnung	23
2.5. Musique concrète	24
2.6. Elektronische Musik	27
2.7. Automatisierung	34
3. Die Geschichte des Siemens-Studios	39
3.1. Vorgeschichte	39
3.2. Das „Labor 345“ in Gauting	43
3.3. Das Studio im Siemenshaus München	48
3.4. Der Rückzug des Konzerns	60
3.5. Das Studio an der HfG Ulm	67
3.6. Wiederentdeckung und Ausstellung	76
4. Die Technik des Siemens-Studios	79
4.1. Überblick	79
4.2. Klangerzeuger	80
4.2.1. R/C-Siusgeneratoren	80
4.2.2. Tieftongenerator	83
4.2.3. Rausch- und Impulsgenerator	84
4.2.4. Schwebungssummer	85
4.2.5. Sägezahngenerator	86
4.2.6. Zungeninstrument „Hohnerola“	88
4.2.7. Bildabtaster	91
4.3. Filter und Modulatoren	94
4.3.1. Filter	94
4.3.2. Frequenzumsetzer	96
4.3.3. Amplitudenmodulator	100
4.3.4. Hallmaschine	103
4.3.5. Vocoder	104
4.3.6. Iteration	109
4.3.7. Hüllkurvengleichrichter	110
4.4. Mischung, Aufzeichnung, Wiedergabe	112
4.4.1. Regiepult mit Verteilerfeld	112

4.4.2. Bandmaschinen	115
4.4.3. Vierkanalmischpult	118
4.4.4. Filmsynchronisation	119
4.4.5. Wiedergabeausrüstung	120
4.5. Automatik	122
4.5.1. Das Studio als hybrides System	122
4.5.2. Speicherung auf Lochstreifen	124
4.5.3. Der Lochstreifenleser.....	126
4.5.4. Beispiel eines Produktionsablaufs	130
4.5.5. Digitale Klangerzeugung	131
5. Die Kompositionen aus dem Siemens-Studio	135
5.1. Auswahl und Vorgehensweise	135
5.2. Exkurs: Spektrogramme	140
5.3. Herbert Brün: Wayfaring Sounds.....	143
5.4. Mauricio Kagel: Antithese	161
5.5. Josef Anton Riedl: Komposition für elektronische Klänge Nr. 2 ...	173
5.6. Weitere Werke im Überblick.....	184
5.6.1. Texte, Sprache, Sprachlaute als Klangmaterial	184
5.6.2. Konkretes und Elektronisches in Kombination	189
5.6.3. Bilder als Ausgangsmaterial.....	190
5.6.4. Bilder und Klangreihung	194
5.7. Zusammenfassung.....	198
Verzeichnis der im Siemens-Studio entstandenen Kompositionen	201
Vorbemerkung	201
Verzeichnis.....	204
Glossar technischer Begriffe.....	225
Dokumentenanhang	240
Inventarliste (1959).....	240
Besucherliste (1962).....	242
Literatur- und Quellenverzeichnis	247
Literaturverzeichnis	247
Partituren, Kompositionsskizzen	258
Rundfunk-, Fernseh-, Filmproduktionen.....	258
Tonträger.....	259
Schriftliche Dokumente.....	261
Fotografien.....	262
Mündliche Mitteilungen von Zeitzeugen	263
Personenregister.....	265
Bildnachweis	270
Abkürzungen	271

VORWORT

Der vorliegende Band enthält eine überarbeitete Fassung meiner Dissertation an der musikwissenschaftlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München – und so geht der erste Dank an meinen Doktorvater, Herrn Professor Dr. Hartmut Schick, der mein Projekt über all die Jahre wohlwollend begleitet und durch Anmerkungen und Denkanstöße gefördert hat.

Die Anregung, über das Siemens-Studio für elektronische Musik zu arbeiten, kam von Frau Dr. Silke Berdux, Kuratorin der Musiksammlung im Deutschen Museum München. Ihr verdanke ich viele wertvolle Hinweise und wichtige Kontakte; außerdem hat sie das Manuskript kritisch durchgesehen.

Zwei Herren, die das Siemens-Studio geradezu verkörpern – der Komponist und damalige künstlerische Studioleiter Josef Anton Riedl sowie der damalige Tonmeister und Produktionsleiter Dipl. Ing. Hansjörg Wicha – standen mir in großzügiger Weise für etliche Gespräche und Treffen zur Verfügung und überließen mir allerlei Material aus ihren privaten Sammlungen.

Frau PD Dr. Martha Brech gab mir wichtige Impulse hinsichtlich der Analyse elektronischer Musik. Herr Dr. Björn Gottstein ließ mich seine Tonaufnahmen und Komponisten-Interviews nutzen. Herr Gerhard Glöckner, Techniker am Deutschen Museum, half mir mit schaltungstechnischen Kenntnissen und praktischer Erfahrung. Viel Hilfsbereitschaft brachten mir die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Bibliotheken, Archive bzw. archivierenden Institutionen entgegen, besonders im Orff-Institut, im Siemens-Archiv, im Archiv der Hochschule für Gestaltung (im Ulmer Stadtarchiv), sowie im Archiv des Deutschen Museums München und dessen Bildstelle.

Vom Förderungs- und Beihilfefonds Wissenschaft der VG WORT kam ein erheblicher Druckkostenzuschuss.

Allen sei an dieser Stelle herzlich gedankt!

München, im November 2013

Stefan Schenk

1. EINLEITUNG

1.1. DAS OBJEKT

Elektronisch erzeugte Musik ist heute allgegenwärtig. Das war nicht immer so. In der Mitte des vergangenen Jahrhunderts besaßen die Telefone noch mechanische Klingeln – heute kann man mit den elektronischen Ruftonmelodien das Urheberrecht verletzen. Es gäbe noch viele Beispiele dieser Art; in aller Regel zeigt sich: Es ist vor allem die Unterhaltungsindustrie, die von den Möglichkeiten elektronischer Klangerzeugung, -manipulation und -speicherung profitiert. Deshalb mag es vielleicht überraschen, dass es vorwiegend Komponisten ernster Musik waren, die als Erste mit elektronischem Klangmaterial experimentiert haben.

Elektronische Musikinstrumente wie Theremin, Trautonium oder Ondes Martenot (siehe 2.3), die noch mit Hilfe von Tasten oder Bandmanualen gespielt wurden, waren nur ein erster Anfang der erstaunlichen Entwicklungen. Man begrüßte die neuen, exotischen Klangfarben, bedachte die neuen Instrumente mit Werken, integrierte sie aber in ein im Grunde konventionelles Komponieren.

Das änderte sich, als eine kleine Avantgarde¹ damit begann, die neuen elektronischen Klänge nicht mehr über ein Spielmanual abzurufen, sondern sie mit Hilfe von Tonband und einer ausgeklügelten Montagetechnik – quasi auf dem Reißbrett – zu Musikstücken zusammenzusetzen. Die Elektronik und die Nachrichtentechnik der 1950er Jahre machten all dies möglich. Erste Studios zur Produktion dieser elektronischen Musik wurden eingerichtet – einer Musik, die ohne Instrumente und Spieler entstand, nur als Tonband präsentiert werden konnte und sogar das Fachpublikum zu irritieren vermochte.

Während die Komponisten, die sich darauf einließen, zugleich mit der neuen Freiheit und mit den technischen Einschränkungen umzugehen lernten, entstanden neben ernststen Kompositionsstudien bereits Klangeffekte und Geräusche für kommerzielle Filme, Hörspiele und Unterhaltungsmusik.

Die Studios für elektronische Musik, die in den 1950er und 60er Jahren entstanden, waren einem steten Wandel unterworfen; die Geräte veralteten schnell,

¹ Zum Begriff der musikalischen Avantgarde findet man hilfreiche Darlegungen in: Borio, Gianmario: *Musikalische Avantgarde um 1960* (=Freiburger Beiträge zur Musikwissenschaft, hrsg. v. Hermann Danuser, Bd. 1). Laaber 1993, bes. S. 15–19.

wurden wieder zerlegt, geändert, ausgeschlachtet oder entsorgt. Deshalb ist es als Glücksfall zu werten, dass große Teile des Ende der 1960er Jahre stillgelegten so genannten Siemens-Studios erhalten geblieben sind. Sie werden heute im Deutschen Museum München aufbewahrt und ausgestellt.² Man hat es hier mit einem der weltweit ersten Studios zu tun, in denen Automationsvorgänge eine wesentliche Rolle spielten.³ Die schiere Größe des in solider Röhrentechnik erbauten Monstrums, die ernste Ausstrahlung seiner Apparaturen, die strenge Funktionalität – alles das ringt nicht nur Respekt ab, man spürt vor allem eines: Hier sollten Zeichen gesetzt werden. „Musizieren“ ist an einem solchen Ort nicht möglich – hier werden Klänge in Atome zerlegt und neu zusammengesetzt.

1.2. BEHANDELTE ASPEKTE

Drei verschiedene Aspekte des Studios bilden den Kern der vorliegenden Arbeit: der historische, der technische und der musikalische. Das Siemens-Studio hat eine Geschichte und steht in einem historischen Zusammenhang; es ist aber auch ein Werkzeug, also ein technisches Gebilde; nicht zuletzt ist es ein Ort, an dem eine bestimmte Musik entstand.

Da diese verschiedenen Perspektiven eng miteinander verknüpft sind, kann eine adäquate Erschließung des Gegenstandes nur gelingen, wenn nicht nur die Einzelaspekte dargestellt sind, sondern auch deren Verhältnis zueinander. In diesem Bewusstsein sind die drei Hauptteile der Arbeit angelegt: Jedes Kapitel stellt einen Aspekt in den Mittelpunkt – nämlich Geschichte (Kapitel 3), Technik (4) und Musik (5) –, jedoch jeweils mit Bezug auf die anderen. Beispielsweise wird die Technik des Studios besonders in Hinblick auf ihre musikalische Anwendung dargestellt – umgekehrt werden die Kompositionen auch anhand ihrer Produktionsweise erläutert.

Einen vierten Aspekt bildet das historische Vorfeld des Siemens-Studios: Um das Studio im Kontext mit anderen Entwicklungen – darunter ältere, aber auch damals noch andauernde – zu begreifen, wird zu diesem Thema ein eigenes Kapitel vorangestellt (Kapitel 2). Darin werden keine neuen Forschungsergebnisse ge-

² Siemens-Studio für elektronische Musik – Inventar-Nr. L 1994–19.

³ Vgl. Martin Supper: *Elektroakustische Musik und Computermusik*. Darmstadt 1997, S. 25.

boten, aber einzelne, für das Studio bedeutsame Entwicklungsstränge herausgegriffen und zusammenfassend dargestellt.

Erklärungsbedürftige Begriffe werden im Glossar (ab S. 225) aufgegriffen; gelegentlich kommen ergänzende Informationen hinzu.

Bisher war bereits mehrfach von „Musik“ die Rede. Allerdings: Verschiedenes von dem, was im Siemens-Studio entstand, fällt üblicherweise nicht unter diesen Begriff oder gehört einem Grenzbereich an. Selbst die im Studio tätigen Komponisten haben nicht immer von „Musik“ gesprochen. Deshalb scheint in vielen Fällen der Begriff „Komposition“, der einen größeren Spielraum lässt, geeigneter. Denn „komponieren“ im Sinne von „aus Einzelteilen zusammenstellen“ trifft das, was die praktische künstlerische Arbeit im elektronischen Studio ausmachte, sehr genau.

1.3. QUELLENSITUATION

Zur elektronischen und elektroakustischen Musik im Allgemeinen gibt es zuverlässige Sekundärliteratur, die vor allem für das Kapitel zum geschichtlichen Vorfeld des Siemens-Studios eine Orientierung lieferte. Die zeitgenössischen gedruckten Quellen sind zahlreich, aber oft polemisch; die zum Teil hitzig geführte ästhetische Debatte um die elektronische Musik zieht sich durch die in Fachzeitschriften, Lexika und Schriftenreihen veröffentlichten Beiträge, die größtenteils im Original⁴ oder als Nachdrucke in Textsammlungen⁵ zugänglich sind.

Eine Gesamtdarstellung des Siemens-Studios liegt bisher nicht vor. Noch die umfangreichsten Informationen finden sich in einer 36-seitigen Broschüre, die 1994 von der Siemens-Kulturstiftung anlässlich der Wiederentdeckung und Ausstellung des Studios im Deutschen Museum München herausgegeben wurde.⁶ Darin enthalten ist eine kurze Darstellung der Studiogeschichte von Beate Hent-

⁴ z. B. Friedrich Blume: Was ist Musik? Ein Vortrag (= Musikalische Zeitfragen 5). Kassel 1959.

⁵ z. B. Pierre Boulez: Möglichkeiten. In: P. B.: Werkstatttexte, Berlin 1972, S. 22–52.

⁶ z. B. Fred K. Prieberg: Musica ex machina. Berlin 1960, S. 100–103; Martin Supper: Elektroakustische Musik und Computermusik. Darmstadt 1997, S. 25; Thom Holmes: Electronic and Experimental Music. New York 2008, S. 157–160.

schel, ein Überblick über die Technik und eine Auswahlliste von Werken.⁷ Dazu entstand später eine CD mit Kompositionen aus dem Studio, ausgewählt von Josef Anton Riedl.⁸ Im Jahr 1999 erschien anlässlich des Symposiums „KlangForschung '98“ in München ein Beitrag des ehemaligen Studiomitarbeiters Hansjörg Wicha, der einen Überblick über Geschichte und Technik des Studios gibt.⁹ Die rein technische Seite des Siemens-Studios ist auch zwei älteren Publikationen von 1962 zu entnehmen, die den damaligen Stand des Studios im Überblick darstellen. Es handelt sich erstens um einen Vortrag des an der Studioentwicklung maßgeblich beteiligten Ingenieurs Helmut Klein von Ende 1961 für eine Tagung der Nachrichtentechnischen Gesellschaft¹⁰ sowie um einen längeren Beitrag für die Programmheft-Reihe „Konzerte mit Neuer Musik des Bayerischen Rundfunks“, ebenfalls von Klein. In derselben Publikation befinden sich zwei Beiträge des Komponisten und ehemaligen künstlerischen Studioleiters Josef Anton Riedl zur Geschichte des Studios und zu einem Kompositionsbeispiel.¹¹ Ferner existieren verschiedene Beiträge in älteren nachrichtentechnischen Fachzeitschriften zur prinzipiellen Funktionsweise einiger Einzelgeräte.

Für die vorliegende Arbeit waren die vorhandenen Publikationen vor allem als Anregung und erste Orientierung von Bedeutung; um den Gegenstand in der notwendigen Tiefe darzustellen, waren umfangreiche Recherchen erforderlich, die vor allem das erfreulicherweise vorhandene Archivmaterial betrafen.

Im Archiv der Siemens AG befinden sich Schriftwechsel, Notizen, Berichte, Arbeitspläne und Dienstanweisungen im Zusammenhang mit dem Studio. Dieses Material bildet die Hauptquelle zur Geschichte des Studios bis etwa 1963, also für die Zeit, in der es dem Konzern angehörte. Außerdem besitzt man dort eine Reihe von Tonbändern aus dem Studio. Während die Sammlung von Tonbändern auch die Zeit nach 1963 einschließt, endet die konsequente Archivierung schriftlichen Materials mit der Übergabe des Studios an die neue Besitzerin. Auch die

⁷ Siemens-Studio für elektronische Musik. Hrsg. vom Siemens Kulturprogramm. München 1994.

⁸ Siemens-Studio für elektronische Musik. CD, Siemens Kulturprogramm. audiocom multimedia 1998.

⁹ Hansjörg Wicha: Das Siemens-Studio für elektronische Musik in München. In: KlangForschung '98. Symposium zur Elektronischen Musik vom 26.10.-30.10.1998 in München. Hrsg. von Jörg Stelkens und Hans G. Tillmann. Saarbrücken 1999, S. 17–28.

¹⁰ Gedruckt: Helmut Klein: Klangsynthese und Klanganalyse im elektronischen Studio. Sonderdruck aus FREQUENZ, Band 16 (1962), Nr. 3.

¹¹ Alle drei Beiträge im Sonderdruck „Informationsberichte aus dem Siemens-Studio für elektronische Musik“. München 1962.

lange Vorgeschichte ist nur sehr lückenhaft dokumentiert: Man konnte im Jahr 1955 noch nicht wissen, dass man später das Studio gründen würde.

Vorgeschichte und Anfangszeit lassen sich glücklicherweise sehr gut anhand der Briefe zwischen Carl Orff und Josef Anton Riedl sowie zwischen Orff und Ernst von Siemens nachvollziehen. Diese Materialien sind im Münchner Orff-Zentrum archiviert, wobei es in der Natur der Sache liegt, dass im Nachlass von Orff vorwiegend *empfangene* Briefe vorhanden sind; die Gegenbriefe liegen gelegentlich als Entwürfe vor; einige könnten sich auch noch im Besitz von J. A. Riedl befinden.

Für die Zeit nach 1963, als das Studio an die Geschwister-Scholl-Stiftung und damit an die Hochschule für Gestaltung Ulm (HfG) überging, bis zu seiner Stilllegung 1967 findet man Material im HfG-Archiv Ulm. Es sind dort vor allem Sitzungsprotokolle und Schriftverkehr sowie Fotografien vorhanden.

Fotografien, darunter auch die im Ulmer Archiv vorhandenen, sowie noch einige andere, die das Studio, Geräte und Personen zeigen, werden im Archiv des Deutschen Museums München aufbewahrt.

Die Musikinstrumentensammlung des Deutschen Museums archiviert verschiedenes Material zu den jüngeren Entwicklungen seit der Wiederentdeckung des Studios im Jahr 1993 und der Übernahme in die Sammlung und verwahrt zudem etliche Tonbänder. Außerdem besitzt man dort eine Reihe von Ordnern mit Schriftwechseln, Notizen, Materiallisten, Plänen – auch aus der Zeit, die nicht mehr im Siemens-Archiv erfasst ist.

Bedauerlich ist der unzureichende Bestand an technischen Dokumentationen zu den Studiogeräten. In geradezu auffälliger Weise haben sich vor allem Pläne zu unbedeutenden Peripheriegeräten (Telefone, Sprechanlage) sowie technische Zeichnungen von Gehäusen und anderen mechanischen Bestandteilen angesammelt. Dagegen findet man nur wenig Verwertbares zu den zu den Schaltungen und technischen Eigenschaften der eigentlichen Studioapparaturen. Dabei dürfte es – gerade weil diese Geräten immer wieder modifiziert wurden – umfangreiche Aufzeichnungen der Techniker gegeben haben. Relativ gut ist die Lochstreifenanlage dokumentiert; hierzu gibt es ausführliche Berichte sowie Skizzen.

Für eine tiefere Einsicht in die Funktion der Anlage musste das Studio selbst untersucht werden: Seine wichtigsten Bestandteile sind im Deutschen Museum ausgestellt und befinden sich teilweise in einem funktionsfähigen Zustand; weitere Objekte werden im Depot aufbewahrt.

Hansjörg Wicha, ehemaliger Tonmeister des Studios, war bereit, mit dem Verfasser die Studiogeräte, soweit möglich und konservatorisch zu verantworten, in Betrieb zu nehmen und ihn in die Bedienung einzuweisen. Dank dieser Einführung und eines früher absolvierten Ingenieurstudiums war es dem Verfasser nach einigen Treffen möglich, in den folgenden Jahren verschiedene Aufgaben als externer Mitarbeiter des Museums zu übernehmen. Bei der im Jahr 2009 notwendig gewordenen Zerlegung und der Wiederinbetriebnahme des Studioensembles in anderen Räumen des Museums ergab sich eine weitere längere Zusammenarbeit mit dem Deutschen Museum, bei der auch wertvolle Erkenntnisse über sonst unsichtbare Innereien des Studios gewonnen werden konnten. Diese Erfahrungen sowie der regelmäßige praktische Umgang mit dem Studio im Rahmen von Präsentationen stellen zusammen mit den Berichten, Inventarlisten und Präsentationsunterlagen aus dem Siemens-Archiv die wichtigste Quelle für den technischen Aspekt des Studios dar.

Zur Geschichte *und* zur Technik des Studios erwiesen sich die beiden wichtigsten Zeitzeugen des Studios, der Komponist und ehemalige künstlerische Leiter Josef Anton Riedl und der Tonmeister und Ingenieur Hansjörg Wicha als zwei „menschliche Quellen“ ersten Ranges. Beide Herren waren dankenswerterweise bereit, über Jahre hinweg in vielen Gesprächen über das Studio Auskunft zu geben, und halfen, Zweifelsfälle zu klären – jeder in seinem Bereich, manchmal auch umgekehrt, und in aller Regel übereinstimmend. Beide stellten zusätzliches dokumentarisches Material aus ihren privaten Sammlungen zur Verfügung.

Zu den Kompositionen aus dem Siemens-Studio sind als Primärquellen vorhanden: Historische Tonbänder in der Musikinstrumentensammlung des Deutschen Museums und im Siemens-Archiv, historische Schallplatten sowie mehrere neuere Zusammenstellungen auf CD, von denen die von der Siemens AG herausgegebene die ergiebigste sein dürfte. „Partituren“ oder Arbeitsnotizen der Komponisten stehen so gut wie nie zur Verfügung; Weniges ist ausschnittsweise in Gestalt von Illustrationen älterer Fachliteratur greifbar.¹² Gelegentlich haben sich die Komponisten selbst mit Erläuterungen zu Wort gemeldet;¹³ an sonstiger

¹² Abbildung eines „Partitur“-Ausschnitts zu *ki-no* in: Dieter Schnebel: *Denkbare Musik*. Köln 1972, S. 347.

¹³ z. B. Herbert Brün: *Synthetischer Klang und Klangsynthese* [Radiosendungen BR 1962].

Sekundärliteratur speziell zu den Stücken findet man nicht viel Verwertbares¹⁴ – am ehesten noch zu den literatur- oder theaterwissenschaftlich zugänglichen Aspekten einiger Werke. Die schwierige Quellsituation zu den Werken aus dem Siemens-Studio ist Teil einer allgemeinen Problematik, die sich bei der elektronischen Musik zeigt (siehe dazu Kapitel 5.1). Weitere Darlegungen zur Quellsituation der Stücke sind in den Vorbemerkungen zum Verzeichnis der im Siemens-Studio entstandenen Werke (S. 201) enthalten.

¹⁴ Ein positives Beispiel sind die Erläuterungen zu Bestandteilen einer Komposition von Josef Anton Riedl anhand „übersetzter“ Lochstreifen in: Erhard Karkoschka: Das Schriftbild der neuen Musik. Celle 1966, S. 173–176.

2. DAS HISTORISCHE VORFELD

2.1. ÜBERBLICK

Das historische Vorfeld, aus dem heraus das Siemens-Studio entstehen konnte, ist einer Betrachtung wert, denn einige der dort umgesetzten Ideen haben ihre Wurzeln in älteren Bewegungen oder setzen diese fort. In dem betrachteten Zeitrahmen, der etwa die erste Hälfte des Zwanzigsten Jahrhunderts umfasst, folgen die interessierenden Strömungen nicht alle aufeinander; vielmehr sind mehrere nebeneinander existierende oder einander überlappende Entwicklungen zu erkennen, von denen in den folgenden Unterkapiteln vier musikspezifische einzeln herausgegriffen werden. Einige Vorbemerkungen sollen die wichtigsten Zusammenhänge und wechselseitigen Einflüsse anklängen lassen.

Eine avantgardistische Kunstbewegung am Anfang des Zwanzigsten Jahrhunderts ist der italienische Futurismus (2.2), der unter anderem ein später weitgehend vergessenes Musikkonzept hervorgebracht hat. Im Hinblick auf spätere Entwicklungen ist interessant, dass Geräusche darin eine zentrale Rolle spielen und dass hier bereits ein Versuch unternommen wurde, systematisch mit ihnen umzugehen.

Die später in Paris entstandene „musique concrète“ (2.5) wird deshalb gelegentlich im Zusammenhang mit dem Futurismus gesehen, doch liegt bei ihr, die ebenfalls mit Geräuschen arbeitet, das Hauptaugenmerk auf der sehr differenzierten Weiterverarbeitung. Sie ist insofern eher mit den eigenen künstlerischen Erfahrungen ihres Gründervaters Pierre Schaeffer verbunden als mit den alten futuristischen Manifesten. Musique concrète hat es noch lange parallel zur etwas später entstandenen elektronischen Musik gegeben – anfangs in Konkurrenz. Ihre Protagonisten zählen nicht nur zum Vor-, sondern auch zum Umfeld des Siemens-Studios; die musique concrète gehört zu den prägendsten Einflüssen des dort tätigen Komponisten Josef Anton Riedl.

Davor schon und bis heute (andauernd) gibt es den Entwicklungsstrang der Elektrophone und der mit ihnen verbundenen Visionen und Erwartungen (2.3). Es ist eine Entwicklung, die an die immer bessere Beherrschung der Elektrizität – später der Elektronik – gekoppelt ist und die sehr verschiedene Bereiche des Musiklebens erfasst hat. Nicht nur Ferruccio Busoni erwartete Großes von den neu-

en Instrumenten – vergeblich, denn in aller Regel bereicherten sie lediglich ein im Grunde konventionelles Musizieren um neue Klänge und Spieltechniken.

Anders verhält es sich mit der elektronischen Musik aus Köln, die zur Entstehungszeit des Siemens-Studios zu den jüngsten Entwicklungen zählte (2.6). Von den elektronischen Instrumenten stammen lediglich einige Verfahren zur Klangzeugung; neu ist der Verzicht auf Manual und Musiker, der durch eine neue Produktionsweise zustande kommt: das Montieren von Tonbändern. Hierin liegt eine Verbindung zur *musique concrète*, die diese Aufzeichnungstechnik ebenfalls kreativ zu nutzen versteht. Doch sehen sich die Protagonisten in Köln im Unterschied zu Paris direkt aus der seriellen Technik Weberns legitimiert und grenzen sich zunächst nach allen Richtungen ab.

Bald überschreiten die neuesten Ansprüche der Komponisten elektronischer Musik auch die Möglichkeiten handbedienter Studioapparaturen; man sucht und findet Verfahren zur automatischen Steuerung (2.7). In diesen Steuerungen, die gelegentlich (und nicht ganz richtig) als Vorläufer des Computers bezeichnet werden, zeigt sich überraschend ein sehr viel älterer Strang: Das lineare Abarbeiten von Klangsequenzen durch eine Maschine ist ein Verfahren, das schon zu Zeiten der ehrwürdigen niederländischen Glockenspiele beherrscht wurde.

2.2. MUSIK DES FUTURISMUS

Der italienische Futurismus, eine der ersten Avantgarde-Bewegungen in der bildenden Kunst, entstand als Parallelerscheinung zum französischen Kubismus und zum deutschen Expressionismus. Charakteristisch sind die zahlreichen, aggressiv formulierten futuristischen Manifeste, deren erstes vom Gründer der Bewegung, dem Dichter und faschistischen Politiker Filippo Tommaso Marinetti (1866–1944), im Jahr 1909 veröffentlicht wurde. Krieg und Gewalt werden als reinigende Prozesse verherrlicht, die Schönheit der Natur (im Sinne von Wald, Wiesen...) wird verschmäht zugunsten einer Ästhetik der Großstädte, Fabriken und Maschinen. Die Ästhetisierung der Geschwindigkeit und anderer Begleitererscheinungen der modernen industriellen Welt und zugleich der unversöhnliche Bruch mit allen bisherigen Traditionen sollen eine radikal neue Kunst ermöglichen.

Zur futuristischen Literatur und Malerei entwickelte sich bald eine an dieselben Ideen angelehnte Musikauffassung, die vor allem durch Francesco Balilla Pratella und Luigi Russolo propagiert wurde.¹⁵ Mit dem Manifest „L'Arte dei rumori“ (Die Kunst der Geräusche) wandte sich Luigi Russolo (1885–1947) im Jahr 1913 an die musikinteressierte Öffentlichkeit; eine erweiterte Buchausgabe folgte drei Jahre später. Der Maler Russolo, als Komponist eher ein selbstbewusster Dilettant, legt darin einige Konzepte vor, die über Italien und seine Zeit hinaus reichen – was seinen futuristischen Musikerkollegen nicht gelang – und die letztlich erst in der elektronischen Musik und ihrem Umfeld realisiert wurden. Zu den hier interessierenden Kerngedanken zählen vor allem: die Ablehnung des temperierten Tonsystems und die Emanzipation des Geräuschs – damit verbunden auch ein neuer Blick auf die klanglichen Möglichkeiten der Sprache.

Die Festlegung der Musik auf temperierte Tonstufen, die von den Musikern ohnehin beim Spielen umgangen würde, empfindet Russolo als unerträgliche Begrenzung, denn schon die Geräusche der Natur – hierin scheinen sie ihm offenbar zeitgemäß – „wechseln den Ton *mittels enharmonischer Nuancen* und nie in *Sprüngen*. So steigt das Heulen des Windes ganze Tonleitern auf und ab. Diese sind weder diatonisch noch chromatisch, sondern *enharmonisch*.“ Erst recht gilt das in der „unverhältnismäßig reicheren Welt der Maschinengeräusche“ in „direktem Zusammenhang mit dem Begriff der Geschwindigkeit.“¹⁶ Die nicht ganz neue Idee der Mikrotonalität geht bei Russolo einher mit der Einführung der Geräusche in die Musik.

Dazu entwirft er zunächst ein Ordnungssystem im Sinne einer Bestandsaufnahme. Bereits im Manifest von 1913, das den ersten Abschnitt der Buchausgabe bildet, teilt er die vielfältigen Geräusche in sechs Familien ein, z. B. zweite Familie: Pfeifen, Zischen, Schnauben; sechste: Tier- und Menschenstimmen.¹⁷ Schon bei diesen beiden Beispielen wird klar: Das System ist inkonsistent – Wortumschreibungen und Herkunft der Klänge sind darin vermischt. Beeindruckender als die Klassifizierung selbst ist der Gedanke, dass es eines Systems bedarf, um die neuen klanglichen Bereiche kompositorisch nutzbar zu machen. Jahrzehnte

¹⁵ Neben den beiden genannten sind noch die Musiker Franco Casavola und Silvio Mix hervorgetreten. Vgl. die umfassende Darstellung in: Esther Schmitz-Gundlach: Musikästhetische Konzepte des italienischen Futurismus und ihre Rezeption durch Komponisten des 20. Jahrhunderts. München 2007.

¹⁶ Luigi Russolo: Die Kunst der Geräusche. Aus dem Italienischen von Owig DasGupta [sic]. Nachwort v. Johannes Ullmaier. Mainz 2000, S. 54 [Hervorhebungen im Original].

¹⁷ Ebenda, S. 11 f.

später versuchten sich die Vertreter der *musique concrète* ebenfalls auf dem Gebiet der Klassifizierung.

Russolo erläutert seine Überlegungen zu einer musikalischen Praxis der Geräusche: „*All diese verschiedenartigsten Geräusche wollen wir harmonisch wie auch rhythmisch intonieren und regulieren*“¹⁸ und: „Obwohl uns die Geräusche ihrem Wesen nach ins ursprüngliche Leben zurückrufen, darf sich die Kunst der Geräusche nicht auf ihre bloße Nachahmung beschränken.“¹⁹ Bei der bewussten Gestaltung einer Geräuschmusik muss das Material, wie es in einem späteren Abschnitt heißt, als „*abstrakte Materie*“ vorliegen. „Das Geräusch muss ein Rohstoff werden, der zum Kunstwerk umgeformt wird.“²⁰ Auch hier lesen sich Russolos Gedanken wie ein Programmentwurf der *musique concrète*.

Um zu einem aktiven musikalischen Umgang mit den Geräuschen zu gelangen, bedarf es mechanischer Generatoren mit variabler Tonhöhe, der von Russolo entwickelten „*intonarumori*“ (Geräuschintonatoren), Holzkästen mit Schalltrichtern und unterschiedlichem Innenleben. Mit Kurbeln, Hebeln und Schaltern soll der gestalterische Zugriff auf die moderne, technische Geräuschwelt gelingen. Russolo beschreibt verschiedene Klassen von *intonarumori*, die nach dem jeweiligen Klang heißen, z. B. *ululatori* (Heuler), *rombatori* (Dröhner), *gorgogliatori* (Gurgler) etc., nennt ihren Ambitus und gibt sogar Konstruktionspläne an.²¹ Eine Komposition für acht verschiedene *intonarumori*, Russolos *Risveglio di una città* (Erwachen einer Stadt), ist als Partitur mit konventionellen Notensystemen und durchgehenden Taktstrichen notiert; die absoluten Tonhöhen sind in Gestalt liegender, auf- oder absteigender Balken angegeben.²²

Russolos „*Brutismus*“, wie die musikalische Stilrichtung hieß, setzte sich nicht durch – auch deshalb nicht, weil Komponisten von Rang, die sich ebenfalls für Geräuschmusik interessierten – z. B. Edgard Varèse – lieber für das hoch entwickelte Orchesterschlagwerk komponierten als für die vergleichsweise primitiven Geräuschmaschinen.²³

¹⁸ Ebenda, S. 10 [Hervorhebung im Original].

¹⁹ Ebenda, S. 11 [Hervorhebung im Original].

²⁰ Ebenda, S. 78 [Hervorhebung im Original].

²¹ Abbildungen ebenda, S. 67 und S. 73.

²² Abbildung ebenda, S. 62/63.

²³ Vgl. Hans Ulrich Humpert: *Elektronische Musik. Geschichte – Technik – Kompositionen*. Mainz 1987, S. 21 ff.

2.3. ELEKTRONISCHE INSTRUMENTE ²⁴

Im Jahr 1906 ließ sich der amerikanische Millionär Thaddeus Cahill ein von ihm konstruiertes Musikinstrument bauen, dessen Klangerzeugung auf elektromechanischen Generatoren beruhte: Zwölf von einer Dampfmaschine angetriebene Mehrfach-Stromerzeuger (quasi Dynamos) erzeugten – entsprechend den zwölf Tönen der chromatischen Tonleiter – sinusförmige elektrische Ströme, und das in verschiedenen Oktaven. Die Musik konnte nur über Telefonhörer vernommen werden; dazu wurden die Ströme in das öffentliche Telefonnetz eingeleitet. Gespielt wurde das orgelartig klingende „Dynamophon“²⁵ über eine Klaviatur. Bei einem Gesamtgewicht von 200 t füllte es eine Maschinenhalle – und es funktionierte. Bemerkenswert ist an dieser frühen Konstruktion, wie die Klangfarbe variiert werden konnte: Dem jeweiligen Grundton konnte eine Reihe von Obertönen in beliebiger Stärke und Anordnung zugehäuft werden;²⁶ dieses Verfahren sollte später in den Studios für Elektronische Musik unter der Bezeichnung „Additive Klangsintese“ eine zentrale Stellung einnehmen.

Ferruccio Busoni versprach sich noch ganz anderes von dem Instrument, das er nur aus einem Zeitungsbericht kannte: „Da die Tonhöhe von der Zahl der Schwingungen abhängt und der Apparat auf jede gewünschte Zahl zu ‚stellen‘ ist, so ist durch diesen die unendliche Abstufung der Oktave einfach das Werk eines Hebels [...]“²⁷ Auch wenn er Cahills Apparat damit falsch einschätzte – dessen Tonvorrat musste, konstruktiv bedingt, immer eine Halbtonleiter bilden und diese konnte nur als Ganzes verschoben werden – so geht aus dem Zitat dennoch hervor, welche Hoffnung Busoni mit der Technik verband: Für die Realisierung

²⁴ Die in diesem Kapitel mitgeteilten Daten sind Allgemeingut und in Gesamtdarstellungen zum Thema nachzulesen. Herangezogen wurden vor allem: Hans Ulrich Humpert: Elektronische Musik. Geschichte – Technik – Kompositionen. Mit MC. Mainz 1987; Hans Heinz Stuckenschmidt: Die Musik des 20. Jahrhunderts (1968). München 1979; Peter Donhauser: Elektrische Klangmaschinen. Die Pionierzeit in Deutschland und Österreich. Berlin 1982; André Ruschkowsky: Elektronische Klänge und musikalische Entdeckungen. Stuttgart 1998; Elena Ungeheuer: A.) Elektrische Klangerzeugung (bis 1950). In: MGG² Sachteil, Bd. 2., 1995, Sp. 1717–1749; Martin Supper: Elektroakustische Musik und Computermusik. Darmstadt 1997; Derselbe: B.) Elektroakustische Musik ab 1950. In: MGG² Sachteil, Bd. 2., 1995, Sp. 1749–1765.

²⁵ Häufig auch als „Telharmonium“ bezeichnet.

²⁶ Vgl. Ferruccio Busoni: Entwurf einer neuen Ästhetik der Tonkunst (1907). Neue Ausgabe mit einem Nachwort von H. H. Stuckenschmidt. Wiesbaden 1954, Anmerkung S. 50.

²⁷ Busoni (Entwurf), S. 41 f.

und Durchsetzung einer von ihm erträumten Musik der Mikrointervalle setzte er eher auf Anstöße durch neue technische Erfindungen als auf eine (durchaus mögliche) Erweiterung der konventionellen Spieltechniken.²⁸

Im Jahr 1920, also noch vor Busonis Tod, wurde ein einstimmiges Musikinstrument erfunden, das gar keine festen Tonhöhen vorgab: Das „Termenvox“²⁹ (Lev Termen 1920) hatte kein Spielmanual, sondern für Tonhöhe und Lautstärke je eine Antenne. Durch Annähern der Hände an diese Spielantennen konnte man den Klang kontinuierlich beeinflussen. Die Konstruktion auf der Basis eines so genannten Schwebungssummers war durch die Erfindung der Elektronenröhre möglich geworden. Das Instrument fand großes Interesse beim Publikum, wanderte aber später in die Varieté-Szene ab. Immerhin hatten Edgard Varèse und Bohuslav Martinů Gelegenheitsarbeiten dafür komponiert. Heute besteht wieder Nachfrage nach dem originellen Instrument.

Weitere Instrumente, die grundsätzlich auf demselben Generatorprinzip beruhten, waren das „Sphärophon“ (Jörg Mager 1926) mit einer Handkurbel für die Tonhöhe, sowie die „Ondes Martenot“ (Maurice Martenot 1928) mit einem Bandmanual – eines der ersten wirklich brauchbaren elektronische Instrumente. Ein weiterentwickeltes Bandmanual besaß das „Hellertion“ (Bruno Helberger und Peter Lertes 1929). Das „Trautonium“ (Friedrich Trautwein 1930) unterschied sich davon vor allem durch die sehr verbesserte Tonerzeugung. Es entstand in der „Rundfunkversuchsstelle“ der Staatlichen Akademischen Hochschule für Musik in Berlin und wurde zum ersten in Deutschland serienmäßig hergestellten elektronischen Musikinstrument, wenn auch ein großer geschäftlicher Misserfolg damit einherging. Trautweins Konstruktion wurde 1949 von Oskar Sala zum „Mixtur-Trautonium“ erweitert und überzeugte auch durch seine Klangeffekte, die es für Filmuntermalungen prädestinierten.³⁰ Das Trautonium fand aber auch Eingang ins Konzertleben: Paul Hindemith komponierte dafür, u. a. ein Concertino mit Streichern; von Harald Genzmer existieren zwei Trautoniumkonzerte.

Unter den orgelähnlichen, konventionell spielbaren Instrumenten mit normaler Klaviatur nimmt die „Hammond-Orgel“ (Laurens Hammond 1935) eine Son-

²⁸ Beispielsweise kann jedes bundlose Streichinstrument Mikrotonalität erzeugen; die konventionelle Tonleiter ist sozusagen der Spezialfall.

²⁹ Auch „Theremin“; die in den USA verbesserte Version hieß „Aetherophon“.

³⁰ Informationen zu Sala und zu den verschiedenen Trautonium-Typen auf der Webseite: URL: <http://www.oskar-sala.de> (Stand 02.11.2013).

derstellung ein: Hier kam die dank Verstärkertechnik sehr verkleinerte elektromechanische Konstruktion von Cahill noch einmal zu Ehren. Das „Melochord“ (Harald Bode 1940), ebenfalls mit Tastatur, war zwar nur zweistimmig spielbar, konnte aber schon einstellbare Ein- und Ausschwingvorgänge erzeugen.

Man kann zusammenfassend feststellen, dass in technischer Hinsicht seit den ersten Anfängen elektronischer Spielinstrumente viel geschehen war; eine musikalische Revolution hatte sich daraus freilich nicht entwickelt. Weder wurde Busonis Vision von perfekt beherrschten Mikrointervallen mit den neuen Instrumenten adäquat verwirklicht, noch eine andere große Idee: das von Arnold Schönberg formulierte Konzept der „Klangfarbenmelodie“ – gemeint ist eine Folge von Klangfarben, „deren Beziehung untereinander mit einer Art Logik wirkt, ganz äquivalent jener Logik, die uns bei der Melodie der Klanghöhen genügt.“³¹ Eher fanden die neuen Instrumente für Effekte (z. B. Gralsglocken für Bayreuth 1931) und für die Nachahmung konventioneller Instrumente eine Anwendung, als dass sie sogleich zum bevorzugten Werkzeug für eine Erneuerung der Tonsprache geworden wären.

2.4. EXKURS: MAGNETISCHE TONAUFZEICHNUNG

Eines der wichtigsten schöpferischen Arbeitsmittel sowohl der *musique concrète* (siehe 2.5) als auch der elektronischen Musik (siehe 2.6) waren Geräte zur Klangerfassung – unter diesen erlangte vor allem das Magnettonbandgerät erhebliche Bedeutung. Die *musique concrète* war noch auf der Basis von Grammophonplatten entstanden, griff aber bald nach der neuen Technik. Schneiden und Montieren von Tonbändern war ein neues, viel versprechendes Verfahren. Die elektronische Musik konnte von Anfang an darauf bauen.

Das erste funktionsfähige Magnetongerät war im Jahr 1900 auf der Pariser Weltausstellung zu sehen. Ein 100 Meter langer Draht diente als Speichermedium für 50 Sekunden Aufzeichnungszeit. Später nahm man zum selben Zweck dünnes Stahlband. Mit dem Aufkommen der Elektronenröhren erhielt die Entwicklung weitere Impulse: In den 1920er Jahren wurden in Berlin erste Diktiergeräte hergestellt. Das Magnetband – ein mit Eisenpulver beschichteter Papierstreifen – wurde 1928 patentiert. Erst mit diesem leichten Material bot sich die bis dahin

³¹ Arnold Schönberg: *Harmonielehre*. Wien 1911, S. 471.

unvorstellbare Möglichkeit einer Nachbearbeitung durch Schneiden und Kleben. Das Papier wurde bald durch Zelluloid ersetzt. Ein erstes Tonbandgerät mit diesem Material wurde im Jahr 1935 auf der Berliner Funkausstellung vorgestellt: das „Magnetophon“ von AEG. Dieses Gerät erzeugte allerdings noch deutliche klangliche Verzerrungen. Erst nach Erfindung der Vormagnetisierung (um 1940) gelang es, das störende Rauschen und Klirren erheblich zu verringern. Es entstand eine in der Klangqualität entscheidend verbesserte Gerätegeneration, die auch für die Aufnahme von Musik geeignet war. Deutsche Rundfunkanstalten wurden mit solchen Magnetophonen ausgerüstet; das zeitversetzte Senden von vorproduzierter Musik war die Hauptanwendung. Bisher hatte man dafür Wachsplatten verwendet; das Tonband bot deutliche Vorteile hinsichtlich Handhabung, Lagerung und mittlerweile auch Tonqualität. Nach Kriegsende war die Entwicklung zunächst ein Stück zurückgeworfen; in den 1950er Jahren erlebte die Tonbandtechnik dann einen außerordentlichen Aufschwung.³² Die studiotauglichen Geräte waren jedoch teuer: Im Jahr 1955 kam das so genannte Studio-Magnetophon M5 zum Preis von DM 7500,- auf den Markt. Selbst für institutionelle Anwender stellte das eine erhebliche Anschaffung dar.³³

2.5. MUSIQUE CONCRÈTE

Schallaufzeichnungsgeräte gaben schon früh den Anlass für schöpferische Betätigung. In den 1920er Jahren experimentierte man im Weimarer Bauhaus mit Schallplatten: In die Plattenoberfläche wurden von Hand bestimmte Muster eingekratzt und als Klänge hörbar gemacht. Außerdem spielte man mit der Wiedergabegeschwindigkeit, um die Tonhöhe zu variieren, und versetzte das Zentrierloch aus der Mitte, um heulende Glissandi zu erhalten.³⁴

Ebenfalls mit Plattenspielern arbeitete nach dem zweiten Weltkrieg der Ingenieur und Musiker Pierre Schaeffer (1910–1995) am französischen Rundfunk in Paris. Im Jahr 1948 stellte Schaeffer seine *Etudes de bruits* in einem kurzen Rund-

³² Vgl. André Ruschkowski: Elektronische Klänge und musikalische Entdeckungen. Stuttgart 1998, S. 186 ff. Zur Tonbandtechnik allgemein: Friedrich Engel et al.: Zeitschichten. Magnetbandtechnik als Kulturträger. Potsdam 2007.

³³ Vgl. Frank Gertich et al.: Musik..., verwandelt. Das elektronische Studio der TU Berlin 1953 – 1995. Hofheim/Taunus 1996, S. 41.

³⁴ Vgl. Stuckenschmidt (Die Musik des 20. Jahrhunderts), S. 175 f.

funkkonzert vor und führte wenig später (1949) für derartige Geräuschkunst den Begriff „musique concrète“ ein.³⁵ Es handelt sich bei den *Études* um kleine Stücke, deren Klangmaterial aus Umweltgeräuschen besteht, z. B. Eisenbahngeräuschen oder rollenden Blechdosen – in dieser Hinsicht befand sich Schaeffer in der Nachfolge der Futuristen und ihres Musikkonzepts – außerdem Ausschneiden von Musikklangen und Sprache. Zur Herstellung der Stücke wurden zunächst die Klänge auf verschiedene Schallplatten mit geschlossenen Rillen aufgenommen, so dass sich beim Abspielen Ostinati ergaben. Durch dieses Verfahren wurden die Geräusche aus ihrem semantischen Kontext gelöst und entwickelten musikalische Eigenschaften. Anschließend wurden mehrere gleichzeitig laufende Plattenspieler mit Hilfe von Hebeln, Reglern und Schaltern so manipuliert, dass sich das Material zu polyphonen Collagen zusammenfügte. Diese Art Kompositionen stellte die „erste und experimentellste“ Hauptlinie dar.³⁶ Andere waren: Kombinationen von Klavier (live) und konkretem Material (*Concertino Diapason*), Arbeiten mit aufgenommener Orchestermusik (*Suite pour 14 instruments*) und mit präparierten Instrumenten.³⁷

Die musique concrète kehrt das traditionelle Kompositionsverfahren um: Sie geht, so Schaeffer, von konkretem Klangmaterial aus und gelangt über ein experimentelles Verfahren – ohne konventionelle Notation – zu abstrakten musikalischen Gebilden. Dagegen würde die „Musik im gewohnten Sinn“ mit einer abstrakten Konzeption beginnen und – vermittelt durch die Niederschrift – in der Aufführung zum konkreten Klang gelangen.³⁸ Diese Definition Schaeffers, die das Kompositionsverfahren aufgreift und im Dezember 1949 in der Zeitschrift „Polyphonie“ erschien, ist umfassender als die in der Anfangszeit auch zutreffende Erklärung, wonach die musique concrète durch die ausschließliche Verwendung natürlichen, „konkreten“ Klangmaterials charakterisiert sei – im Gegensatz zu den synthetischen Klängen der elektronischen Musik.

Die technischen Möglichkeiten beim Einsatz von Plattenspielern waren zunächst sehr begrenzt: Repetitionen durch Endlosrillen, Ändern der Geschwindigkeit und damit der Tonhöhe, Rückwärts-Abspielen, Unterbrechen und Mischen waren die Verfahren, um kanonische oder polyrhythmische Strukturen zu schaf-

³⁵ Vgl. Humpert(Elektronische Musik), S. 23

³⁶ Pierre Schaeffer: *Musique concrète. Von den Pariser Anfängen bis zur elektroakustischen Musik heute* (1967). Dt.: Stuttgart 1974, S. 67.

³⁷ Vgl. ebenda, S. 68.

³⁸ Ebenda, S. 18 f.

fen.³⁹ Erst mit dem Tonband (ab 1950) verfügte Schaeffer über ein Repertoire einfach zu handhabender Manipulationsmöglichkeiten: Schnitt und Montage sowie weiterhin verschiedene Geschwindigkeiten und Abspielen in der umgekehrten Richtung. Andere Veränderungen des Aufgenommenen wurden von ihm prinzipiell ausgeschlossen.⁴⁰ Das Tonbandgerät wurde unter diesen Umständen über seine ursprüngliche Funktion als Aufzeichnungs- und Wiedergabegerät hinaus als Produktionsmittel aktiviert, und die an der *musique concrète* erlernten Bandtechniken standen fürderhin zur Verfügung.

Noch ein anderer Aspekt der Arbeit von Pierre Schaeffer machte Schule: In sein Pariser Studio, genannt „Club d'Essai“, lud er regelmäßig andere Komponisten als Gäste ein, und kaum ein berühmter Kollege versäumte es, sich dort wenigstens für eine Orientierung einzufinden. Das Studio wurde daher zu einem Mittelpunkt des gegenseitigen Meinungsaustausches – allerdings auch mit der Konsequenz schonungsloser Kritik am künstlerischen Konzept der *musique concrète*. Schaeffer erinnert sich an den Aufenthalt der Serialisten: „Das Studio in Paris war bereits zum Ort recht bedeutsamer Konfrontationen geworden. Zwei Jahre lang hatte eine Gruppe von Musikern mit uns gearbeitet, deren bevorzugtes Instrument der Rechenschieber war.“⁴¹ Pierre Boulez, der dort 1951/52 zwei Etüden hergestellt hatte, bemängelte die Theorielosigkeit der *musique concrète* und tat die ganze Richtung als Spielerei und Dilettantismus ab;⁴² er selbst war zum Zeitpunkt seines Besuchs (noch) einem streng seriellen Konzept verbunden.⁴³

Tatsächlich traten im Pariser Studio erst deutlich später kompositorische Gesichtspunkte in den Vordergrund. Schließlich wurden die „Klangobjekte“ um den Bereich der elektronischen Klänge erweitert; die Abgrenzung zur elektronischen Musik (siehe 2.6) verlor ohnehin an Bedeutung, da man mittlerweile in beiden Lagern Verarbeitungsverfahren entwickelt hatte, durch die die Herkunft des Klangmaterials kaum mehr festzustellen war und als Kriterium zurücktrat. Pierre Henry, der seit 1949 als Mitarbeiter hinzugekommen war, brachte für konkrete und elektronische Musik die zusammenfassende Bezeichnung „elektroakustische Musik“ auf. Infolge der künstlerischen Umorientierung und des erweiterten Kon-

³⁹ Vgl. Humpert (Elektronische Musik), S. 24

⁴⁰ Vgl. Supper (Elektroakustische Musik), S. 20 f.

⁴¹ Schaeffer (*Musique concrète*), S. 28.

⁴² Ebenda, S. 16 f., der Wortlaut von Boulez' Kritik.

⁴³ Vgl. Humpert (Elektronische Musik), S. 25.

zepts sah sich Schaeffer im Jahr 1958 veranlasst, seine sieben Jahre früher gegründete „Groupe de Recherches de Musique concrète“ in „Groupe de Recherches Musicales“ (GRM) umzubenennen.⁴⁴ Seinen eigenen Arbeitsschwerpunkt verlagerte er auf die systematische Forschung im Bereich der musikalischen Akustik. Die GRM gibt es heute noch.

2.6. ELEKTRONISCHE MUSIK

„Elektronische Musik“ ist ein Begriff, der je nach Zeit und Ort unterschiedlich gehandhabt wurde.⁴⁵ Der Physiker Werner Meyer-Eppler, Dozent am Institut für Phonetik und Kommunikationsforschung der Bonner Universität, verwendete den Begriff im Jahr 1949 als Erster, und zwar in einem Buchuntertitel.⁴⁶ Gemeint war damit jede mit rein elektronischen Mitteln hervorgebrachte Musik.⁴⁷ Meyer-Eppler arbeitete damals an elektronischen „Klangmodellen“,⁴⁸ die er u. a. auf dem Melochord, einem Instrument mit elektronischer Klangerzeugung (siehe 2.3), realisierte.⁴⁹

Auf Meyer-Epplers Forschungen aufbauend, gründete der Musiktheoretiker und Komponist Herbert Eimert zusammen mit dem Tonmeister Robert Beyer im Jahre 1951 beim Nordwestdeutschen Rundfunk (NWDR, heute: WDR) in Köln das weltweit erste Studio einer im engeren Sinne verstandenen „Elektronischen Musik“.⁵⁰ Im Oktober 1951 gab es zum ersten Mal kommentierte Klang-

⁴⁴ Vgl. ebenda.

⁴⁵ In der vorliegenden Arbeit wird der problematische Begriff lediglich als eine brauchbare Umschreibung für Musik aus elektronisch erzeugtem, elektronisch weiterverarbeitetem Klangmaterial, das ohne Spieler auf ein Speichermedium gelangt, verwendet. Das Bewusstsein, dass der Begriff aufgrund seiner historischen Varianten – z. B. Eimerts serielle Elektronische Musik – als exakte und allgemeingültige Gattungsbezeichnung nicht mehr recht zu gebrauchen ist, wird in der Kleinschreibung zum Ausdruck gebracht (Ausnahme: Zitate), wie es auch der historischen Schreibweise in dem Namen „Siemens-Studio für elektronische Musik“ entspricht.

⁴⁶ Werner Meyer-Eppler: Elektrische Klangerzeugung. Elektronische Musik und synthetische Sprache. Bonn 1949.

⁴⁷ Vgl. Humpert (Elektronische Musik), S. 32.

⁴⁸ Vorbereitende Versuche in Hinblick auf eine spätere Komposition, vgl. Herbert Eimert und Hans Ulrich Humpert: Das Lexikon der elektronischen Musik (1973). Regensburg 1981, S. 207.

⁴⁹ Vgl. Humpert (Elektronische Musik), S. 30.

⁵⁰ Vgl. (auch zur Problematik der Datierung) Supper (Elektroakustische Musik), S. 22 f.

beispiele aus diesem Studio in einem Rundfunk-Nachtkonzert aus Köln unter dem Titel „Die Klangwelt der elektronischen Musik“ zu hören. Erste Kompositionen, Gemeinschaftsproduktionen von Eimert und Beyer, erklangen beim Kölner „Neuen Musikfest“ im Mai 1953. Im Programmheft grenzt man die neue Bewegung gegen andere zeitgenössische Entwicklungen ab:

„Im Gegensatz zur ‚musique concrète‘, die mit Mikrofonaufnahmen arbeitet, verwendet die elektronische Musik ausschließlich Klänge elektro-akustischer Herkunft. Der Klang wird durch einen [Anm.: elektronischen] Klangerzeuger hergestellt und auf dem Tonband festgehalten; erst dann erfolgt seine Verarbeitung mit Hilfe sehr umständlicher und differenzierter Bandmanipulationen. Die so erzeugte Musik, die eine neue, bisher nicht bekannte Welt des Klangs erschließt, hat nichts mit der ‚elektronischen Musik‘ der Musikinstrumenten-Industrie zu tun [...]“⁵¹

Die Abgrenzung greift zu diesem Zeitpunkt zwei Aspekte auf: das Material und die Produktionsweise.⁵²

Als Material sollten ausschließlich synthetisch erzeugte, also elektronische Klänge dienen. Die Motivation für diesen radikalen Schritt bestand darin, dass man – wie schon die Erfinder elektronischer Instrumente – vom Klangfarbenrepertoire der konventionellen Instrumente unabhängig sein wollte. Man versprach sich von der systematischen Ausnutzung der neuen elektronischen Möglichkeiten im Studio eine quasi unendliche Klangwelt. Zum damaligen Zeitpunkt kamen für die Tonerzeugung sowohl elektronische Spielinstrumente (z. B. Trautonium und das relativ variable Melochord) als auch elektronische Klangquellen aus dem Rundfunkbereich (Prüfgeneratoren) in Frage: Generatoren für Rauschen und Sinustöne.

Hinzu kam eine Produktionsweise, durch die sich weitere, bisher ungeahnte Möglichkeiten erschließen sollten. Diese Produktionsweise war neu: Nicht mehr das virtuose Spielen von Musikern auf den elektronischen Musikinstrumente führte zur Realisierung von Stücken, sondern eine ausgeklügelte Tonbandtechnik. Dabei sind zwei Aspekte ausschlaggebend: Erstens waren durch die Tonbandaufnahme alle Probleme einer Produktion in Echtzeit eliminiert: Man konnte einzelne Klänge nacheinander aufnehmen, die Bandstücke später zusammenkleben und auf diese Weise beliebige (für Musiker unspielbare) Klangfolgen und Rhyth-

⁵¹ Zitiert nach Humpert (Elektronische Musik), S. 30.

⁵² Später verlagert sich Eimert vor allem auf die Kompositionsweise als Abgrenzungskriterium, siehe Fußnote 61.

men erzeugen. Anschließend war es möglich, mehrere der gestückelten Bänder synchron zueinander abzuspielen, um daraus vielschichtige Kompositionen zusammenzumischen. Zweitens konnte man mit dem Tonbandgerät – wie etwa zeitgleich von den Vertretern der *musique concrète* betrieben (siehe 2.5) – allerlei gestaltende Manipulationen am aufgenommenen Klangmaterial vornehmen und das Ergebnis wiederum aufnehmen: Abspielen mit anderer Geschwindigkeit zum Ändern der Tonhöhe, Variation der Geschwindigkeit/Tonhöhe durch Bremsen und Beschleunigen, rückwärts Abspielen, Erzeugen von Dynamikkurven durch Beschneiden der Bandfläche, Endlosschleifen – Herbert Eimert nennt einschließlich des Schneidens insgesamt zwölf verschiedene Bearbeitungsverfahren.⁵³ Für die Arbeit in seinem Studio erwies sich die Magnettontechnik als ein derart konstitutiver Bestandteil, „daß man sagen muß, ohne sie gäbe es keine Elektronische Musik; erst durch sie wird der elektronisch erzeugte Klang kompositorisch frei verfügbar.“⁵⁴

Das musikalische Konzept war zunächst noch unbestimmt; bei den Stücken für das „Neue Musikfest“ handelte es sich noch um freie Kompositionen.⁵⁵ Das sollte sich bald ändern. Nach dem Konzert von 1953 lud Eimert – wie schon Pierre Schaeffer (2.5) – andere Komponisten zu sich ins Studio ein, darunter Karlheinz Stockhausen, Paul Grelinger, Henri Pousseur und Karel Goeyvaerts. Auch in Köln wurde damit ein künstlerischer Orientierungsprozess ausgelöst: Die jungen Komponisten waren Vertreter einer streng konstruktivistischen Ästhetik und lehnten die freien Kompositionen Eimerts ab. Sie entwickelten eine strenge Strukturierung des Materials nach Gesichtspunkten der seriellen Technik, wie man sie damals aus der Instrumentalmusik von Messiaen, Goeyvaerts und Boulez kannte.⁵⁶

Durch den Gesinnungswechsel zum seriellen Konzept – der Robert Beyer zum Austritt aus dem Studio veranlasste⁵⁷ – war eine weitere Präzisierung des Begriffs der elektronischen (bzw. bei Eimert: *Elektronischen*) Musik anhand des Kompositionsverfahrens gegeben. Der neue musikalische Ansatz war viel versprechend: Anhand der neuen Möglichkeiten sollte es jetzt gelingen, auch diejeni-

⁵³ Herbert Eimert: *Elektronische Musik*. In: MGG¹, Bd. 3. Hrsg. von Friedrich Blume. Kassel/Basel 1954 (Sp. 1263–1268), Sp. 1265 f.

⁵⁴ Eimert/Humpert (Lexikon), S. 198.

⁵⁵ Vgl. Humpert (*Elektronische Musik*), S. 30.

⁵⁶ Ebenda, S. 33 f.

⁵⁷ Vgl. Ruschkowski (*Elektronische Klänge*), S. 237 f.

gen musikalischen Elemente im Sinne einer seriellen Technik zu organisieren, die sich in der Instrumentalmusik einer solchen Behandlung entzogen – weil es die Instrumente nicht leisten oder die Interpreten nicht genau genug darstellen konnten. Besonders die Klangfarbe, die man im Studio sehr bewusst aus Sinustönen zusammensetzen konnte, schien nun zu einem greifbareren Parameter zu werden. Carl Dahlhaus sieht rückblickend im seriellen Ansatz sogar die eigentliche Legitimation der elektronischen Musik:

„Dass die Herstellung von Klangfarben im Kölner elektronischen Studio in den 1950er Jahren nach seriellen Prinzipien geschah und dass es umgekehrt durch die Elektronik möglich wurde, sich des Parameters Klangfarbe bis in dessen innere Zusammensetzung hinein seriell zu bemächtigen, war die Vorbedingung, unter der sich das technische Prinzip [...] in ein musikalisches verwandelte, das einen Platz in der Musikgeschichte beanspruchen konnte. Die scheinbar geschichtslose, aus der Kontinuität herausgefallene elektronische Musik ist gerade durch die geschichtliche Situation, in die sie geriet, überhaupt erst Musik geworden.“⁵⁸

Als Prototyp seriell-elektronischen Komponierens gilt Stockhausens *Studie II* von 1954, ein Stück von knapp dreieinhalb Minuten Dauer. Es wurde ausschließlich mit Sinusgeneratoren erzeugt, die Stockhausen aus der Messtechnikabteilung beschafft hatte und deren Töne durch Überspielen und Montieren von Tonbändern zu Klängen und Klangfolgen verarbeitet waren; die Spielinstrumente hatte man mittlerweile aus dem Kölner Studio entfernt.

Im weiteren Verlauf der Entwicklung kam es in der zweiten Hälfte der 1950er Jahre zu einer Auflockerung des seriellen Konzeptes und zu einer Materialerweiterung durch Sprache und Geräusche. Anders als erwartet, hatte sich angesichts der elektronischen Klänge doch eine gewisse Monotonie eingeschlichen. Der Komponist Mauricio Kagel erinnert sich an diese Phase einer ersten Ernüchterung:

„Damals glaubte man, dass mittels Sinustönen, Rauschgeneratoren und Filter ein unbegrenztes Klanguniversum entdeckt worden war, das das herkömmliche Instrumentarium mehr oder weniger überflüssig machen würde. Nun stellte sich mit der Zeit heraus, dass die charakteristischen Klänge der Elektronischen Musik sich viel rascher abnutzten als die antiquierten Klänge einer

⁵⁸ Vorwort von Carl Dahlhaus in: Hans Heinz Stuckenschmidt: *Neue Musik* (1951). Mit einem Vorwort (1981) von Carl Dahlhaus. Berlin 1981 (S. VII-XXVI), S. XII.

Flöte. Die Neuigkeit der Elektronik beschleunigte eigentlich einen unerwünschten Alterungsprozess.⁵⁹

Stockhausens *Gesang der Jünglinge im Feuerofen* aus dem Jahr 1956 bringt gesungene Laute mit elektronisch erzeugten in Einklang und leitet damit die neue Entwicklung ein.⁶⁰ Der häufig polemisch ausgetragene Streit zwischen den Anhängern der frühen *musique concrète* und denen des Kölner Konzepts einer organisierten Strukturmusik erwies sich damit als eigentlich überflüssig;⁶¹ jede der beiden Richtungen hatte mittlerweile die jeweils andere in sich aufgenommen. Das Arbeitsprinzip war jetzt auf beiden Seiten dasselbe: Klangmaterial auf Band wurde durch Studioapparaturen verarbeitet und zu musikalischen Strukturen zusammengesetzt. Es bleibt zu ergänzen, dass der Streit zwischen Kölner und Pariser Schule ohnehin nur für die europäischen Beobachter von Belang gewesen war; in den USA hatte es solche Probleme nicht gegeben; dort benutzte man von Anfang an den Begriff „Music for Tape“, der eher integrierend als ausgrenzend gemeint war.⁶² Im Jahr 1970 schreibt Carl Dahlhaus sogar:

„Der Begriff der elektronischen Musik wird heute im allgemeinen weiter gefasst als in den fünfziger Jahren und umfasst außer den Verfahren der Zusammensetzung von Sinustönen und der Filterung von weißem Rauschen auch die *Musique concrète* und die elektronische Verfremdung instrumentaler Klänge.“⁶³

Die frühe elektronische Musik wurde in der Musikwelt recht unterschiedlich aufgenommen, nicht nur wegen der ungewohnten Klänge. Eine einschneidende Veränderung betraf die Aufführungssituation, weil, indem man Mikrotonalität, Klangfarbe und Tondauer bis ins Detail kontrollierbar gemacht hatte, der ausübende Künstler weggefallen war.⁶⁴ Während z. B. die frühe *musique concrète*

⁵⁹ Mauricio Kagel: *Dialoge, Monologe*. Köln 2001, S. 59.

⁶⁰ Vgl. Humpert (*Elektronische Musik*), S. 38 f.

⁶¹ Nicht so für Eimert. In einer später erschienenen Polemik verlagert er nunmehr die Abgrenzung auf die Kompositionsweise. Stockhausens *Gesang der Jünglinge*, „bis in die kleinste Klangzelle durchdacht, durchkonstruiert und wahrhaft komponiert“, setzt er gegen das „collagierte Kunstgewerbe“ Schaeffers. Siehe: Herbert Eimert: So begann die elektronische Musik. In: *Melos*, 39. Jahrg., Heft 1, 1972, S. 43.

⁶² Vgl. Ruschkowski (*Elektronische Klänge*), S. 230. Vgl. auch: Humpert (*Elektronische Musik*), S. 26 f.

⁶³ Carl Dahlhaus: Ästhetische Probleme der elektronischen Musik. In: *Experimentelle Musik*. Hrsg. von Fritz Winckel. Berlin 1970 (S. 81–90), Anmerkung S. 82.

⁶⁴ Musik ohne Musiker ist keine Erfindung der elektronischen Musik. Vgl. dazu die Bemerkungen über mechanische Musik von Mozart, Beethoven und Strawinsky, in: Stuckenschmidt (*Neue Musik*), S. 189 f. Siehe auch in dieser Arbeit Abschnitt 2.7.

mit ihrem eher intuitiven Ansatz und den einfachen Manipulationen an den Plattenspielern eine Vorführung durch Interpreten gerade noch denkbar erscheinen ließ, konnte die Kölner Musik nur noch als fertiges Endprodukt, als Tonband „aufgeführt“ werden. Das konnte als Vorteil gewertet werden – Umsetzungsschwierigkeiten, die bei der schwierig zu spielenden seriellen Instrumentalmusik entstanden waren, gab es so nicht mehr, bzw. waren in ein technisches Vorfeld verlagert. Dies war einst eine Vision gewesen, z. B. für Edgard Varèse (1949): „Dann kann irgendjemand einen Knopf drücken, und die Musik wird ertönen, wie sie der Komponist sich vorgestellt hat [Anm. d. Verf.: oder auch nicht]. Zwischen Komponist und Hörer wird kein verzerrendes Prisma stehen [...]“⁶⁵ Aus der Sicht des Jahres 1956, als es schon Werke zu begutachten gab, äußert sich Ernst Křenek. Angesichts komplexer rhythmischer Verhältnisse konstatiert er wohlwollend die Präzision der Ausführung, „die ein Ensemble von menschlichen Spielern auch nach angestrengtester und unendlich langer Probenarbeit niemals mit wirklicher Zuverlässigkeit bieten könnte.“⁶⁶ Allerdings gab es auch Anlass zu etwas nüchterneren Beobachtungen. Der Komponist und Studio-Benutzer Giseler Klebe bemerkte im Jahr 1955:

„Von größtem Interesse waren für mich die Ergebnisse rhythmischer Versuche. Vor diesen Versuchen hatte ich angenommen, man könne komplizierte rhythmische Folgen, die die Geschwindigkeitsgrenze des auf einem Instrument manuell Ausführbaren überschreiten, in der elektronischen Musik realisieren. Ich musste aber zu meiner Überraschung feststellen, dass die Hörgrenze, an der die akustische Unterscheidung rhythmischer Werte aufhört, sich ungefähr mit der Grenze des manuell Ausführbaren deckt.“⁶⁷

Das Wegfallen der ausführenden Künstler hatte nicht nur musikalische Auswirkungen: Bei Aufführungen elektronischer Musik im Saal gab es außer den Lautsprechern wenig zu sehen; es stellte sich die Frage, ob die tradierte Aufführungssituation des Konzerts überhaupt noch angemessen sei. Pierre Boulez fragte im Jahr 1955: „Ist dort, wo der Interpret fehlt, der Konzertsaal noch notwendig? Ist er nicht unwiderruflich ans Instrument gebunden? Sind nicht neue Mittel des Hö-

⁶⁵ Edgard Varèse: Musik auf neuen Wegen. In: Stimmen. Monatsblätter für Musik. Heft 15, Berlin 1949 (S. 401–404), S. 404.

⁶⁶ Ernst Křenek: De Rebus Prius Factis (1956). Zitiert nach: Stuckenschmidt (20. Jhd.), S. 185.

⁶⁷ Giseler Klebe: Erste praktische Arbeit. In: Elektronische Musik (= Die Reihe I. Hrsg. von Herbert Eimert). Wien 1955 (S. 20 f), S. 20.

rens zu fordern?⁶⁸ Jahre später, 1963, als entsprechende Erfahrungen mit Konzerten elektronischer Musik vorlagen, stellte Mauricio Kagel allerdings fest, „dass die meisten Zuhörer auf das Schauen nicht verzichten möchten: Die Lautsprecher werden so intensiv betrachtet, dass man fast an einen hypnotischen Zustand erinnert wird.“⁶⁹ Auch den Schallplatten-Kritikern war mit den ausübenden Musikern ein beliebtes Thema verloren gegangen; man konnte bei elektronischer Musik nur noch die Komposition selbst diskutieren, wie eine jüngere Kurzrezension elektronischer Musik zeigt: Dort heißt es in der Rubrik „Interpretation“ schlicht: „entfällt“.⁷⁰

In den sechziger Jahren dürfte es weltweit etwa 90 mehr oder weniger öffentliche Studios gegeben haben, in denen mit elektronischer Musik experimentiert wurde.⁷¹ Zum Teil lagen die Schwerpunkte dieser Einrichtungen auch auf der Forschung, wie z. B. in dem von Hermann Scherchen gegründeten Studio in Gravesano (Tessin), wo vor allem Filtermethoden und Raumklang untersucht wurden.⁷² War allerdings die *musique concrète* schon argwöhnisch aufgenommen worden („Die Öffentlichkeit war alarmiert“⁷³), so zog sich die elektronische Musik von Anfang an scharfe Gegner auch innerhalb der Fachwelt zu. Der gereizte Ton, in dem die Auseinandersetzung geführt wurde, vermag noch heute zu beeindrucken. Die zeitgenössischen Schriften zum Thema waren oft polemisch formuliert; unrichtige und von Vorurteilen diktierte Darstellungen stehen neben sachlich richtigen und wertvollen Bemerkungen. Ergiebige Beispiele dieser Debatte sind der berühmte Streit zwischen Friedrich Blume⁷⁴ und Herbert Eimert⁷⁵,

⁶⁸ Pierre Boulez: *An der Grenze des Fruchtlandes* (Paul Klee). In: *Elektronische Musik* (= Die Reihe I. Hrsg. von Herbert Eimert). Wien 1955 (S. 47–56), S. 49.

⁶⁹ Mauricio Kagel: *Über das Schauen des Zuhörers*. WDR-Sendung 3.10.1963, zit. nach: Matthias Rebstock: *Komposition zwischen Musik und Theater*. Hofheim 2007, S. 179.

⁷⁰ Reinhard Schulz: *Tonträger*. Kurz vorgestellt. In: *nmz*, 47. Jahrg., Heft 6/1998, S. 15.

⁷¹ J. A. Riedl: *Musik des technischen Zeitalters*. In: *Siemens-Studio für elektronische Musik*. München 1994 (S. 27–29), S. 27. Riedl bezieht sich vermutlich auf die von Hugh Davies im Jahr 1967 erstellte Liste, die 1980 von Prieberg ergänzt wurde. Vgl. Fred K. Prieberg: *EM. Versuch einer Bilanz der elektronischen Musik*. Rohrdorf 1980, S. 180–184.

⁷² Stuckenschmidt (20. Jhd.), S. 187.

⁷³ Ebenda, S. 180.

⁷⁴ Friedrich Blume: *Was ist Musik? Ein Vortrag* (= *Musikalische Zeitfragen* 5). Kassel 1959.

⁷⁵ Sogar noch 1973 im Artikel: *Sinuston als musikalischer Ton*. In: Eimert/Humpert (*Lexikon*), S. 312 ff.

sowie der etwas konstruktivere zwischen Hans Heinz Stuckenschmidt⁷⁶ und Carl Dahlhaus⁷⁷.

2.7. AUTOMATISIERUNG

Man darf davon ausgehen, dass viele Projekte der Komponisten in den Studios der Anfangszeit wegen der unzulänglichen technischen Mittel nicht realisierbar waren. Die erhoffte große Freiheit stellte sich, wenn überhaupt, erst nach und nach ein. Eine Einschränkung blieb aber zunächst: Die Apparate mussten von Hand bedient werden – nicht nur in Ruhe, vor der Aufnahme irgendeines stationären Klangbestandteils, sondern auch weitaus hektischer während der Aufnahme – nämlich dann, wenn kontinuierliche Veränderungen erwünscht waren. Bald gingen die Ansprüche, die die Komponisten an die elektronischen Studios stellten, über das hinaus, was man mit Hilfe von handbedienten Apparaturen auf Band bringen konnte. Kontinuierliche Vorgänge, die nicht durch nachträgliche Bandmanipulationen,⁷⁸ sondern durch gefühlvolles Regeln an den Generatoren erzeugt werden mussten, waren nur bis zu einem gewissen Grad der Genauigkeit oder auch gar nicht ausführbar. Da man sich ohnehin gerade von den instrumentalen Virtuosen losgesagt hatte, musste das Problem einer exakten Bedienung der Generatoren – schon aus Gründen der Glaubwürdigkeit – technisch gelöst werden. Etwa zur selben Zeit formulierten u. a. Gottfried Michael Koenig und Henri Pousseur ihre Forderung nach einer automatischen Steuerung.

Koenig ging zunächst von dem Problem aus, dass beim Zusammensetzen eines Klangs aus nacheinander aufgenommenen und später übereinander kopierten Sinustönen stets eine merkbare Verschlechterung der Klangqualität eintrat – so sehr, dass er verschiedene Kombinationen ausschließen musste.⁷⁹ Also empfahl

⁷⁶ Hans Heinz Stuckenschmidt: Die dritte Epoche. Bemerkungen zur Ästhetik der Elektronenmusik. In: Elektronische Musik (= Die Reihe I. Hrsg. von Herbert Eimert). Wien 1955, S. 17–19.

⁷⁷ Carl Dahlhaus und Rudolf Stephan: Eine „dritte Epoche“ der Musik? Kritische Bemerkungen zur elektronischen Musik. In: Deutsche Universitätszeitung, Heft 17, 1955, S. 14–18.

⁷⁸ Beispiel: Ein langsames Einschwingen von 3 Sekunden Dauer hätte das keilförmige Zuschneiden und Verkleben eines meterlangen Bandstückes bedeutet.

⁷⁹ Siehe Koenigs Bemerkungen über die (unmögliche) Realisierung gutgemeinter Vorgaben seines Kollegen Nilson. Gottfried Michael Koenig: Bo Nilson. In: Elektronische Musik (= Die Reihe I. Hrsg. von Herbert Eimert). Wien 1955, S. 85–88.

er, mehrere Generatoren gleichzeitig laufen zu lassen. Darüber hinaus sollten diese simultan steuerbar sein, so dass im Zusammenwirken nicht nur komplexe, sondern auch in ihren Teilen dynamisch sich verändernde Klänge entstünden.⁸⁰ Genau das hatte Pousseur – ohne eine solche Steuerung – bereits versucht: Im ersten Teil seiner elektronischen Studie *Seismogramme* (1954) gibt es „lebendige“ Tongemische, die aus einzelnen Schichten (von denen jede mehrere Sinustöne enthält) bestehen, wobei jede Schicht einen individuellen Intensitätsverlauf hat. Diese Verläufe mussten im Kölner Studio noch von Hand eingeregelt werden. Pousseur bemerkt dazu:

„Unbefriedigend aber waren vor allem die Intensitätskurven selbst. [...] Ihre Regelmäßigkeit hing von der Ruhe und Selbstbeherrschung des Ausführenden ab, dem manuell gewisse Grenzen der Genauigkeit gesetzt sind. Für an- und abschwellende Hüllkurven, die nur als solche wirken sollen, kann diese Unregelmäßigkeit akzeptiert werden. Will man aber vermittels so erzielter Kurven komplizierte Gebilde zusammenfassen, so ist dies für deren inneren zeitlichen Verlauf, den resultierenden Rhythmus, verhängnisvoll. [...] Was zu besseren Ergebnissen führen könnte, wäre die automatische Bestimmung von kontinuierlichen Veränderungsvorgängen entweder der Amplitude oder aber auch der Frequenz.“⁸¹

Solche Gedanken führten zur Entstehung der ersten „hybriden“ Studios, denen, als Erweiterung der ansonsten konventionellen elektronischen Tonerzeugung, eine halbautomatische digitale Steuerung aufgesetzt war. Besonders hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang zwei Studios: das vom deutschen Siemens-Konzern ab 1956 entwickelte Studio in Gauting als Vorläufer des Münchner Siemens-Studios und das amerikanische „Electronic Music Center of Columbia and Princeton Universities“. In letzterem stand ab Juli 1959⁸² eine vom RCA-Konzern (Radio Company of America) als „Mark II“ bezeichnete Apparatur zur Verfügung – ein Vorgängermodell war bereits im Januar 1955⁸³ von RCA vorgestellt worden.

In beiden Studios – RCA und Siemens – wurden Lochstreifen als Speichermedium für die Klangparameter verwendet. Das von der RCA ausgerüstete Stu-

⁸⁰ Gottfried Michael Koenig: Studiotechnik. In: Elektronische Musik, S. 30.

⁸¹ Henri Pousseur: Strukturen des neuen Baustoffs. In: Elektronische Musik (= Die Reihe 1. Hrsg. von Herbert Eimert). Wien 1955 (S. 42–46), S. 45 f.

⁸² Vgl. Fred K. Prieberg: *Musica ex machina*. Berlin 1960, S. 189. Die Datierung betrifft die zweite Version „RCA Mark II“; das Vorgängermodell stand dort bereits früher.

⁸³ „RCA Electronic Music Synthesizer“, später „Mark I“ genannt. Vgl. Thom Holmes: *Electronic and experimental music*. New York 2008, S. 171 u. 145 ff.

dio, das später durch Milton Babbitts Kompositionen bekannt wurde,⁸⁴ benutzte einen breiten, einer Pianola-Rolle ähnelnden Lochstreifen, der alle Parameter parallel enthielt. Steuerung, Klangerzeugung und Speicherung waren als Komplettlösung („RCA Electronic Music Synthesizer“) konzipiert und daher relativ unflexibel. Im Gautinger Studio von Siemens war die Steuerung als Zusatzgerät zu den Klangerzeugern entstanden; sie war ihrerseits modular aufgebaut und verteilte die zu speichernden musikalischen Parameter auf mehrere schmale Lochstreifen (siehe 4.5.2). Dieses Studio, das nach den Vorstellungen des Komponisten Josef Anton Riedl entwickelt wurde und Pierre Boulez zu beeindrucken vermochte,⁸⁵ ist Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

Es bleibt zu ergänzen, dass die hybriden Studios in München und New York wohl als ernst zu nehmende Vorläufer der heutigen, mit Computerprogrammen realisierten Sequenzertechnik zu gelten haben. Der Wunsch nach automatisch gesteuerten Klängen ist aber weder neu noch ein Spezifikum der elektronischen Musik. Schon immer hat es Versuche gegeben, Musik als einen automatisierten Prozess zu gestalten, wenn auch aus unterschiedlichen Motiven. So waren die mechanischen Glockenspiele, die seit dem 14. Jahrhundert konstruiert wurden und eine Steuerung mit Stiftwalzen besaßen, vor allem als Ersatz für menschliche Arbeitskraft gedacht. Die Stiftwalze als Speichermedium könnte sogar noch sehr viel älter sein; in einem Traktat des 9. Jahrhunderts aus dem Umfeld des Hofes in Bagdad wird ihr Bau beschrieben.⁸⁶ Auch die Musikautomaten des 19. Jahrhunderts (Orchestrion, Panmelodikum etc.), die teilweise kleine mechanische Orchester darstellen, brachten Musik zum Klingen, wo lebendige Interpreten nicht zur Verfügung standen. Der ausübende Künstler stellt hier durchaus noch das Vorbild dar, dem der Automat nacheifert.⁸⁷ Daneben entwickelte sich die Idee, mit Hilfe der Mechanik über den menschlichen Spieler hinauszuwachsen. Mozarts *Fantasie für eine Orgelwalze f-Moll KV 608* (1791) geht über die spieltechnischen

⁸⁴ Vgl. Humpert (Elektronische Musik), S. 29.

⁸⁵ Supper (Elektroakustische Musik), S. 69.

⁸⁶ Vgl. Volker Staub: Mechanische Musikinstrumente. In: Katalog Wien Modern 2007. Hrsg. von Berno Odo Polzer und Thomas Schäfer. Saarbrücken 2007 (S. 35–39), S. 35.

⁸⁷ Es geht bei den Musikautomaten auch um die Faszination der Mechanik und Nachahmung. Ein Beispiel ist der mechanische Trompeter von Friedrich Kaufmann, 1810, im Deutschen Museum München.

Möglichkeiten eines Organisten hinaus⁸⁸ – für menschliche Hände ist sie nur in einer Bearbeitung spielbar. Werke aus neuerer Zeit, die explizit für Automaten komponiert sind, stammen von Ernst Toch (*Studie für mechanische Orgel*), Paul Hindemith (*Toccata für mechanisches Klavier, Suite für mechanische Orgel*) und Igor Strawinsky (*Piano Rag Music, Étude pour Pianola*). Ebenfalls noch mit mechanischen Instrumenten sind die Arbeiten von Conlon Nancarrow (*studies for player-piano*) realisiert. Auch hier wächst das eigentlich für die Nachahmung konzipierte Reproduktionsklavier über seine ursprüngliche Bestimmung hinaus und bringt Unspielbares hervor.

Auch in Zusammenhang mit elektronischer Klangerzeugung hat es noch vor der Zeit der beiden erwähnten Hybrid-Studios verschiedene Ansätze gegeben, musikalische Abläufe zu programmieren. Drei eher isolierte Einzelentwicklungen sollen im Folgenden zumindest erwähnt werden, wenn von ihnen auch keine nennenswerten Auswirkungen auf die bedeutenderen Studios ausgegangen sind.

Eine eher kuriose, aber für den Komponisten unkompliziert zu handhabende Bastelei war die elektronische Musikmaschine des Busoni-Schülers Percy Grainger aus dem Jahr 1944. Ein über zwei mannshohe senkrechte Walzen laufender Streifen aus festem Papier, der mit weiteren entsprechend geschnittenen Papierbahnen beklebt war, führte mehrere mechanische Hebel, die kontinuierlich auf Tonhöhe und Lautstärke von vier unabhängigen Generatoren einwirkten.⁸⁹ Um 1953 entwickelte der Filmkomponist und Instrumentenerfinder Raymond Scott einen komplizierten elektromechanischen „Sequencer“ für sein riesiges elektronisches Studio in New York. An einer Wand voller Schalter und Regler konnte er eine Folge von 200 Klängen verschiedener Tonhöhe, Dauer und Klangfarbe vorprogrammieren und abspielen.⁹⁰ Im Jahr 1955, also etwa zeitgleich mit der Entstehung der hybriden Studios, vollendete der kanadische Physiker Hugh Le Caine den „Coded Music Apparatus“, der gezeichnete Kurven von einem Papierstreifen ablesen konnte und damit die Generatoren eines ebenfalls von ihm konstruierten elektronischen Musikinstruments ansteuerte. Die fünf Kurven waren verschiedenen musikalischen Parametern zugeordnet: je eine für Tonhöhe und Dynamik,

⁸⁸ Vgl. Christian Schmitt-Engelstadt: Mozart und die Orgel. Vortrag und Konzert am 21. Mai 2006 in der Lutherkirche Worms, S. 6 f.

⁸⁹ Vgl. Fred K. Prieberg: Lexikon der Neuen Musik, Freiburg/München 1958, S.171 f., und Prieberg (*Musica ex machina*), S. 139 f.

⁹⁰ Vgl. Thom Holmes: *Electronic and Experimental Music*. New York/London, ³2008, S. 164.

drei für die Klangsteuerung.⁹¹ Le Le Caines Konzept der zeitgleich abzuarbeitenden musikalischen Parameter erinnert an die Art, wie diese auf den Lochstreifen der Hybridstudios organisiert waren.

⁹¹ Vgl. Ruschkowski (Elektronische Klänge), S. 93 f.

3. DIE GESCHICHTE DES SIEMENS-STUDIOS

Das Siemens-Studio für elektronische Musik verdankte seine Entstehung einer Reihe von unerwarteten Wendungen und überraschenden Initiativen. Freilich bestand nicht von Anfang an der Plan, ein Studio zu gründen; vielmehr entwickelten die Dinge eine gewisse Eigendynamik, die sich aus dem enormen persönlichen Einsatz der beteiligten Künstler und Techniker speiste und dazu führte, dass – immer unter der schützenden Hand des Konzernseniors – aus einem provisorischen Laboraufbau schließlich ein acht Räume umfassendes Studio entstehen konnte.

3.1. VORGESCHICHTE

Die Vorgeschichte des Studios beginnt im Jahr 1955. Die Ereignisse dieses Jahres sind in einem Siemens-internen Schreiben von 1972 anlässlich der Übergabe von Materialien an das Siemens-Archiv rückblickend so zusammengefasst: „1955. Beschluss der Firmenleitung: Zur Vertonung des Films ‚Impuls unserer Zeit‘ soll eine Apparatur zur Erzeugung elektronischer Klänge entwickelt werden.“⁹² Dieser Beschluss kam allerdings auf Umwegen zustande: Zu dieser Zeit begann die Firma Siemens mit den Vorbereitungen zu einem abendfüllenden Dokumentar-Farbfilm über den eigenen Konzern. Der vorläufige Arbeitstitel hieß „Das Haus Siemens“; der Film sollte an Siemens-Standorten in aller Welt gedreht werden und verschiedene Produktionsstätten und ihre Leistungen zeigen. Zu diesem aufwendigen, repräsentativen Projekt benötigte man eine ebenfalls aus dem gewöhnlichen Rahmen fallende Filmmusik. Man versuchte, Carl Orff dafür zu gewinnen. Ernst von Siemens (1903-1990), der Enkel von Werner von Siemens und ein großer Freund und Förderer der Musik, scheint Orff sehr verehrt zu haben und stand bereits in privatem Kontakt mit dem Komponisten; der spätere Briefwechsel zwischen den beiden legt nahe, dass sich zum Zeitpunkt der Anfrage ein freundschaftliches Verhältnis zumindest in Entwicklung befand. Es kam zu gegenseitigen Geschenken: Orff bedankt sich bei Ernst von Siemens für ein Radio-

⁹² SiA, 03.02.1972 Dr. Zieten (Erlangen) an Werner-von-Siemens-Institut (München).

gerät, das ihm dieser zum 60. Geburtstag geschenkt hatte;⁹³ Siemens erhielt von Orff Bücher⁹⁴ und „Szenen“⁹⁵. Es werden musikalische Ansichten ausgetauscht und gegenseitige Privatbesuche erwähnt;⁹⁶ Ernst von Siemens schickt Urlaubs-⁹⁷ und Neujahrsgrüße.⁹⁸ Diese Kontakte bekommen besonderes Gewicht dadurch, dass Ernst von Siemens ansonsten offenbar kaum Umgang mit bekannten Persönlichkeiten pflegte, obwohl seine Position es ihm ermöglicht hätte. Orff wusste das übrigens und schenkte ihm – wohl als spaßhafte Anspielung – ein „Bilderbuch“ prominenter Gesichter, für das sich Siemens in einem Brief bedankte.⁹⁹

Carl Orff, der mit Arbeit durchaus ausgelastet war und der möglicherweise auch kein großes Interesse an der Vertonung eines – wenn auch experimentell gehaltenen – Industriefilms aufbringen konnte, erkannte die große Chance, die in einem Auftrag dieser Größenordnung steckte und verstand es, die Absichten seines Bekannten auf diplomatische Weise in eine andere Richtung zu lenken. Er erklärte ihm, dass ein Film der Art, wie ihn Siemens im Sinn hatte, nach einer „technischen“ Musik“ verlange und empfahl dafür seinen „Schüler“ Josef Anton Riedl. Riedl berichtet: „Orff sagte, ich bin nicht der Richtige für eine solche Sache, aber ich weiß jemanden, der in Frage kommt. Er schlug mich im Dezember 1955 vor.“¹⁰⁰ Für Orff muss es klar gewesen sein, dass es sich um eine Musik handeln würde, die keineswegs seiner eigenen Kompositionsweise ähneln würde; es entsprach aber ohnehin seiner Überzeugung, die Schüler darin zu unterstützen, andere künstlerische Wege zu gehen als er selbst: „Kommen Sie mit dem, was Ihnen vorschwebt, nie in die Nähe meiner Werke! Gehen Sie Ihren eigenen Weg!“¹⁰¹ Orffs eigene Berührungen mit elektronischen Mitteln beschränkten sich

⁹³ OZ Nr. 11931, 1956 (keine nähere Datumsangabe), Orff an Ernst von Siemens.

⁹⁴ OZ Nr. 16241, 02.01.1961 Ernst von Siemens an Orff.

⁹⁵ OZ Nr. 16242, 13.05.1961 Handschriftlich Ernst von Siemens an Orff: Dank für eine „Szene“.

⁹⁶ OZ Nr. 16243, 24.08.1961 Ernst v. Siemens an Orff: über eine *Elektra*-Aufführung, die beiden nicht gefallen hat; Siemens war offenbar anschließend bei Orff zuhause.

⁹⁷ OZ Nr. 17116, Postkarte 17.11.1962, Ernst von Siemens

⁹⁸ OZ Nr. 18584, Postkarte 31.12.1964 Ernst von Siemens an Orff: Möge das Schulwerk wachsen.

⁹⁹ OZ Nr. 17798, o. D., Ernst von Siemens an Orff. Maschinen-Zierschrift. Ernst von Siemens bedankt sich anl. seines 60. Geburtstages bei Orff für ein Bilderbuch, das dem Fernseh- und Illustriertenverweigerer offenbar Prominente zeigt.

¹⁰⁰ Reinhard Oehlschlägel: Eine positive Symbiose. Josef Anton Riedl im Gespräch mit Reinhard Oehlschlägel. In: MusikTexte Heft 3, Februar 1984 (S. 41–45), S. 44.

¹⁰¹ Zitiert nach Werner Thomas (1993), Programmblatt des Orff-Zentrums München, 02.12.1993.

auf den gelegentlichen Einsatz von Lautsprechern,¹⁰² sowie auf die einmalige Verwendung des Mixtur-Trautoniums anstelle der Orgel.¹⁰³

Der Orffsche Vorschlag enthielt gleich zwei wesentliche Veränderungen gegenüber der ursprünglichen Absicht der Konzernleitung. Die einschneidendere war sicherlich, dass anstatt des bekannten Komponisten ein Jüngerer ans Werk gehen sollte: Das entsprach wohl kaum dem Repräsentationszweck des Vorhabens. Die (zunächst) eher zu verschmerzende Änderung betraf die Art der Musik. An elektronische Musik hatte man zunächst keineswegs gedacht. Riedl berichtet: „Bei Siemens stellte man sich eine Vertonung mit Chor und Orchester vor. Sie wollten mich also zunächst gar nicht haben, und Orff war bewundernswert in seiner Anteilnahme und seinem Eigensinn, mich einfach durchzusetzen.“¹⁰⁴

Es werden wohl mehrere Umstände den Ausschlag dafür gegeben haben, dass der Auftraggeber auf Orffs Vorschlag einging: Erstens war da die hohe Wertschätzung des Konzernpatriarchen für Orff und der Wunsch, den großen Namen in die Produktion einzubinden. Immerhin blieb ja die Möglichkeit, Orff als „musikalischen Berater“ zu nennen. Tatsächlich heißt es später im Informationsblatt zum Film: „Elektronische Klanggestaltung Josef Anton Riedl / Beratung Carl Orff“.¹⁰⁵ Zweitens entsprach es dem Selbstverständnis des Siemens-Konzerns, zeitgemäße, sogar innovative Mittel für den Film einzusetzen – durchaus auch bei der musikalischen Gestaltung. Daher begegnete man dem Vorschlag, elektronische Musik zu verwenden, schließlich doch mit einer gewissen Aufgeschlossenheit. Wie sich später zeigte, war allerdings zu diesem frühen Zeitpunkt auch noch niemandem klar, wie drastisch modern Riedls elektronische Filmmusik tatsächlich klingen würde. Drittens war die Elektroakustik ein Arbeitsfeld, auf dem der Siemens-Konzern bereits stark engagiert war: Man besaß zahlreiche Patente auf Lautsprecher, Mikrofone etc.; es existierte außerdem ein eigenes elektroakustisches Forschungslabor mit hoch qualifizierten Technikern. Es war also denkbar, die elektronischen Klänge mit hauseigener Technik und eigenem Personal zu produzieren und dabei wertvolle Erkenntnisse zu gewinnen; solches Experimen-

¹⁰² Bei einzelnen Aufführungen der *Entrata* (z. B. 1930 durch Hermann Scherchen mit Funkübertragung und Lautsprechern) und der *Passionen*.

¹⁰³ *Entrata*-Aufführung von 1954 (Münchener Musica-Viva-Konzerte), dokumentiert in: Werner Meyer-Eppler: Musik, Raumgestaltung. Gravesano, Internationaler Kongress „Musik und Elektroakustik“, August 1954. Mainz 1955, S. 96.

¹⁰⁴ Oehlschlägel (Symbiose), S. 44.

¹⁰⁵ OZ, Kopie eines undatierten Faltblattes.

tieren schien auch wirtschaftlich vertretbar: Elektronische Musik mit ihrem hohen Apparatenaufwand war vielleicht ein Zukunftsmarkt.

Während sich Ernst von Siemens und Orff – wohl aufgrund der gegenseitigen Sympathie und einer gewissen Souveränität des Konzernchefs – bald auf die neue Lösung geeinigt hatten, war die Entscheidung für Riedl als Komponisten noch keineswegs in allen vom Projekt betroffenen Dienststellen der Firma durchgesetzt; insbesondere die an der Herstellung des Filmes maßgeblich beteiligte Hauptwerbeabteilung (HWA) hätte sich vermutlich dagegen gestellt. Es spricht allerdings Verschiedenes dafür, dass der Sachverhalt nicht in allen Abteilungen des Großkonzerns sogleich in der vollen Konsequenz erkannt wurde – oder erkannt werden sollte: Alexander Schaaf, der als leitender Techniker unmittelbar mit Riedl zusammenarbeitete und daher stets über den Stand der Dinge Bescheid wusste, spricht noch im Jahr 1957 (!), als die Apparaturen bereits nach Riedls Vorstellungen entwickelt worden waren und ihren Dienst taten, in einem umfangreichen Arbeitsbericht scheinheilig vom „Mitarbeiter des Herrn Professor Orff“.¹⁰⁶ Das erklärt auch, warum die Schreiben der Hauptwerbeabteilung an Riedl besonders in der Anfangszeit noch im Tonfall eines Vorgesetzten abgefasst sind. Man gibt ihm Literatur¹⁰⁷ zu lesen auf und ermahnt ihn, sich mit der Materie zu befassen (gemeint sind die beim Südwestfunk Baden-Baden eingesetzten „Siemens-Klangumsetzgeräten“, siehe 4.3.2); Orff wird ihm dabei als Autorität in Erinnerung gebracht: „Ich nehme an, dass dies im Sinne des Herrn Prof. Orff ist.“ Man überschätzt die eigene Kompetenz: „Wie Sie wissen, habe ich Herrn Prof. Orff und Ihnen diese Möglichkeit der Klangerzeugung für die Untermalung des Siemens-Filmes vorgeschlagen“ – schreibt ihm Direktor Janzen.¹⁰⁸ Ein weiteres Indiz dafür, dass die Werbeabteilung erfolgreich überlistet worden war, kann man darin sehen, dass die relativ spät erfolgte offizielle Auftragserteilung (Februar 1958) der Hauptwerbeabteilung nicht an Riedl, sondern an Orff gerichtet ist.¹⁰⁹ Riedl selbst bestätigt, dass einige Zuständige bei Siemens noch bis zum Schluss

¹⁰⁶ OZ Nr. 12940, 12.09.57 Schaaf, Bericht über die Arbeiten an Klangmitteln für den Siemens-Film; gez. Schaaf mit Datum: 09.09.57.

¹⁰⁷ Es handelt sich um die „Gravesaner Blätter“ aus dem von Hermann Scherchen 1954 gegründeten Forschungsinstitut; Riedl, der dort selbst Stipendiat gewesen war, kannte das natürlich alles. Vgl. Gerhard Brunner: Hermann Scherchen. In: NGroveD, Bd. 16, S. 630.

¹⁰⁸ Alle drei Zitate: SiA, 04.08.1956 Dir. Janzen (HWA) an Riedl; außerdem als Anlage zu Riedls Brief an Orff vom 06.08.56 (OZ Nr. 11798) nebst Riedls leicht ironisch gehaltenen Antwortschreiben an Janzen.

¹⁰⁹ OZ Nr. 13930, 10.02.1958 HWA u. a. Janzen an Orff.

meinten, es würde bald eine Partitur oder Ähnliches von Orff überreicht werden.¹¹⁰

3.2. DAS „LABOR 345“ IN GAUTING

Nachdem Ende 1955 die Aufgabenverteilung zumindest beschlossen war, begann man mit den ersten organisatorischen, technischen und künstlerischen Vorbereitungen. Die schon am Anfang zitierte Retrospektive fasst diesen nächsten Schritt, der mit dem Jahreswechsel zusammenfiel, zusammen: „1956. Labor 345 des ZL [Anm.: Zentrallabor] nimmt die Arbeit auf.“¹¹¹ Orff erhielt das Manuskript zum Filmvorhaben Anfang 1956;¹¹² die Fertigstellung hatte sich durch den Tod des Regisseurs verzögert. Riedl stand bereits in Kontakt mit dem Leiter des in den Münchner Vorort Gauting ausgelagerten „Labors 345“ – ein freistehendes Werkstattgebäude neben dem Wohnhaus des Ingenieurs – in dem die Musik hergestellt werden sollte; er veranlasste dort eine bemerkenswerte Betriebsamkeit. Nicht nur die vorhandenen Geräte wurden auf ihre musikalische Verwendbarkeit hin gemustert; auf Riedls Anregung wurden auch aufwendige Neuentwicklungen begonnen: „In Verbindung mit besonders guten Ingenieuren der Firma kam schon bald der Gedanke auf, möglichst viele Manipulationen nicht mehr wie bisher von Hand ausführen zu lassen, z. B. Lautstärke- und Klangfarbenregelung, sondern durch Lochstreifensteuerung. Sehr bestimmend konnte ich in die Entwicklung der Einrichtung [...] eingreifen“, erinnert sich Riedl.¹¹³ Die Idee einer automatischen Steuerung hatte ihn schon länger beschäftigt:

„Ich habe ’54 auch in Köln das Studio mit Stockhausen besucht – und da hab ich eben gesehen, wie kompliziert die Herstellung von [elektronischer] Musik ist – und dann war mein Gedanke, andere Techniken vielleicht zu finden. Diesem Vor-Studio [in Gauting] waren zwei Ingenieure zugeordnet; mit denen habe ich immer wieder gesprochen, und die schlugen mir vor, die Lochstreifentechnik einzusetzen – zur Steuerung von Klängen, von Lautstärken etc., von allen möglichen Parametern in der elektronischen Musik.“¹¹⁴

¹¹⁰ J. A. Riedl, Telefonat mit dem Verf., 28.08.2001.

¹¹¹ SiA, 03.02.1972 Dr. Zieten (Erlangen) an Werner-von-Siemens-Institut (München).

¹¹² OZ Nr. 11930, 13.01.1956 Hauptwerbeabteilung Erlangen an Orff.

¹¹³ Oehlschlägel (Symbiose), S. 44.

¹¹⁴ J. A. Riedl im Gespräch mit Björn Gottstein, in: WDR 3 - open: Studio Elektronische Musik – Studioporträt: Siemens-Studio München [Radiosendung WDR, 28.04.2004].

In Gauting stieß Riedl auch auf den von einer Forschungsgruppe der Firma entwickelten Vocoder, von dessen „Möglichkeiten auch für die elektronische Musik“ er „außerordentlich angetan war“, wie er sich erinnert;¹¹⁵ mehrere Vocoder-Versionen wurden konstruiert.

Dies alles geschah in der relativen Abgeschlossenheit des Gautinger Labors; die umständliche und viel Zeit verschlingende Herstellung des Films kam den Gautinger Entwicklungen entgegen – ebenso der langsame Informationsfluss zu und zwischen den eventuell mitspracheberechtigten Abteilungen des Siemens-Konzerns. Dadurch entstand allerdings ein neues Problem: Der von Siemens beauftragte Regisseur Karl Gschrey – offenbar lediglich darüber informiert, dass er es mit elektronischer Musik zu tun haben werde – verhandelte noch 1957 nichts ahnend mit Oskar Sala. Aus seiner Sicht war das naheliegend: Sala hatte bereits einen von Gschrey für den BAYER-Konzern produzierten Industriefilm sehr erfolgreich mit Klängen aus dem Mixtur-Trautonium vertont. Diesen Film konnte man im August 1957 in München begutachten. Dabei scheint es zwischen dem anwesenden Orff und Gschrey zu keiner Aufklärung des Missverständnisses gekommen zu sein.¹¹⁶ Möglicherweise waren einige Mitarbeiter der Hauptwerbeabteilung mittlerweile zwar etwas besser informiert, hätten aber im Zweifelsfall eher für Sala anstelle des Gespanns Orff-Riedl plädiert. Sala selbst dürfte noch mindestens bis Ende Oktober mit der Möglichkeit eines Auftrags gerechnet haben, da er im Vorfeld eines geplanten München-Aufenthalts an Gschrey schreibt: „Ich stelle anheim, ob wir dieses Mal mit Gauting etwas verabreden sollten? Die Initiative würde ich gern Ihnen überlassen. Infrage käme der 4.11. [...]“¹¹⁷ Am 9.11.1957 wird Riedl in der Angelegenheit aktiv und schreibt an Orff:

„Zum Fall Oskar Sala glaube ich sagen zu können, dass es noch nicht bis zur Hauptwerbeabteilung der Firma Siemens durchgedrungen sein dürfte, dass Sie die Musik zu dem Film machen bzw. unter Ihrer ‚Überwachung‘ die Musik gemacht wird. [...] Ich glaube, dass es das Beste wäre, wenn Sie es möglich machen könnten, Herrn von Siemens zu sagen oder vielleicht sogar zu schrei-

¹¹⁵ Oehlschlägel (Symbiose), S. 44.

¹¹⁶ OZ Nr. 12939, Postkarte gestempelt 30.07.57 Riedl an Orff: Man verabredet sich, gemeinsam den BAYER-Film am 5. August anzusehen [vermutlich „Schöpfung ohne Ende“ mit Musik von Sala]. DMA, NL 218, 1957/067, Brief 12.08.57 Gschrey an Sala: Gschrey berichtet von einer Vorführung am selben Termin in München und nennt Carl Orff und Harald Genzmer als Zuschauer.

¹¹⁷ DMA, NL 187, 1957/065, 10.10.57 Sala an Gschrey.

ben, dass die Hauptwerbeabteilung offiziell davon in Kenntnis gesetzt wird.“¹¹⁸

Es begann nun eine Siemens-interne Kontroverse, in deren Verlauf es auch eine für Riedl günstige Rolle spielte, dass an der Entwicklung von Salas Mixtur-Trautonium angeblich eine Konkurrenzfirma mitbeteiligt gewesen war. Möglicherweise hatte man dieses etwas bemüht wirkende Argument auch nur deshalb hervorgeholt, um von dem Umstand abzulenken, dass man Ernst von Siemens (dessen Votum für Orff und damit für Riedl im Raum stand) ohnehin kaum widersprechen hätte können. Dennoch gibt sich Gschrey gegenüber Sala immer noch verhalten optimistisch, als er Mitte Dezember schreibt: „Ihre Leistung beim Aluminium-Film berechtigt auch für unseren großen Siemens-Film zu den schönsten Hoffnungen. Es ist nur zu wünschen, daß hier nicht kleinliche Bedenken von Seiten unseres Auftraggebers die großen Möglichkeiten hemmen.“¹¹⁹ Ein Ende der Diskussion war Ende Dezember 1957 erreicht. Riedl, sichtlich erleichtert, schreibt an Orff: „Er [Anm.: Direktor Janzen] übergab mir dann fuer Sie und mich das langerwartete Drehbuch“ und „Ich bin begeistert von den Entwicklungen in Gauting und am Film mitarbeiten zu dürfen“.¹²⁰

Bis zu diesem Moment war in Gauting bereits einiges geschehen: Seit August 1957 tat die erste Lochstreifensteuerung ihren Dienst; Riedl führte bereits rhythmische Studien damit durch (siehe 4.5.3). Auch der Vocoder war schon im Einsatz. Riedl kündigte sein erstes Stück für die „derzeitige Anlage“ an: „Eine laufend Veraenderungen unterworfenene Menschenstimme wird im Verein mit ‚nie gehoerter‘ Musik ein Picasso-Gedicht ‚vortragen‘. Auf geht’s!“¹²¹ Eine präzise Beschreibung des technischen Entwicklungsstandes wurde wenig später von Schaaf in einem ausführlichen Arbeitsbericht niedergelegt.¹²² Die Anlage musste noch um ein großes Regiepult erweitert werden, dessen Fertigstellung zum Jahresende 1957 absehbar war; außerdem wurden gewisse Probleme im Zusammenhang mit dem Lochstreifenleser (Knackgeräusche) behoben. Im Dezember waren Vorführungen für Direktor Janzen und den Regisseur Gschrey in Anwesenheit von Orff

¹¹⁸ OZ Nr. 12942, 09.11.1957 Riedl an Orff.

¹¹⁹ DtMusA, NL 187, 1957/055, 16.12.57 Gschrey an Sala.

¹²⁰ OZ Nr. 12944, 27.12.1957 Riedl an Orff.

¹²¹ OZ Nr. 12939, Postkarte gestempelt 30.07.1957 Riedl an Orff. Unklar bleibt, von welchem Stück hier die Rede ist.

¹²² OZ Nr. 12940, 12.09.1957 Schaaf an diverse Dienststellen. Bericht über die Arbeiten an Klangmitteln für den Siemens-Film. Datum des Berichts: 09.09.1957.

vorgesehen.¹²³ Danach kam es zur bereits erwähnten Übergabe des Drehbuchs. Die beiden Regisseure (Otto Martini war der zweite) meldeten ihren Besuch für Ende Januar 1958 bei Orff in Diessen (Ammersee) an, um über gewisse Auslandsaufnahmen „und noch mehr allgemein über Ihre Ansicht hinsichtlich der Musik zum Siemens-Film“ zu sprechen;¹²⁴ danach kam es zur offiziellen Auftragserteilung – wie bereits dargestellt: an Orff. Direktor Janzen schreibt ihm, immer noch Riedl ignorieren wollend, am 10. Februar 1958:

„Sie haben in verschiedenen Unterhaltungen Ihr Interesse an unserem Filmvorhaben bekundet und sich bereit erklärt, die Vertonung eines repräsentativen Filmes über das Haus Siemens zu übernehmen. Wir freuen uns, Ihnen den Kompositionsauftrag für einen abendfüllenden Farbfilm erteilen zu können, der die Aufgaben und die Leistungen des Hauses Siemens aufzeigen soll und der den Arbeitstitel ‚Das Haus Siemens‘ führt. Ihrer Anregung folgend, dass ein solches Thema besonders geeignet ist, elektronische Klangmittel zu verwenden, stehen Ihnen zur Vertonung die Ihnen bekannten Einrichtungen des Laboratoriums von Herrn Schaaf zur Verfügung.“¹²⁵

Es ist festzuhalten, dass die nach Riedls Vorstellungen entwickelte Anlage im „Laboratorium von Herrn Schaaf“ zu dieser Zeit bereits funktionsfähig war und in technischer Hinsicht dieselben Strukturen aufwies wie das später daraus hervorgegangene Studio.

Orff sollte nicht dauernd ins Labor kommen müssen, um seiner Rolle gerecht zu werden; das private Tonbandgerät des Komponisten wurde von Schaaf repariert: „Sie koennen dann immer gleich zu Hause unsere neuen Versuche, die wir Ihnen mit Partituren schicken, abhoeren.“¹²⁶ Im Mai 1958 lagen offenbar die ersten Filmstreifen vor und wurden von Riedl mit Klängen versehen. Direktor Janzen, der sich immer wieder ohne rechten Erfolg um Kontakt zu Orff bemüht hatte,¹²⁷ hegte einen gewissen Argwohn gegenüber dem für ihn kaum durchschaubaren Treiben in Gauting; schließlich wandte er sich unter Berufung auf den Konzernchef direkt an Orff: „Herr v. Siemens hat den dringenden Wunsch, mit Ihnen zusammen die ersten Versuche des Herrn Riedl zur musikalischen Untermalung eines kompletten Bildstreifens im Laboratorium Schaaf anzuhören.

¹²³ OZ Nr. 12943, 06.12.1957 Riedl an Orff.

¹²⁴ OZ Nr. 12945, ohne Datum, vermutlich Januar 1958. Riedl, bereits nach München umgezogen, an Orff.

¹²⁵ OZ Nr. 13930, 10.02.1958 u. a. Janzen an Orff.

¹²⁶ OZ Nr. 12945, o. D., vermutlich Januar 1958. Riedl an Orff.

¹²⁷ z. B. OZ Nr. 13932, 06.05.1958 Janzen an Orff. Einladung, mit ihm einige Siemens-Fabriken zu besichtigen.

Die kritische Beurteilung ist deshalb eilig, weil die weiteren Arbeiten von dem Ergebnis abhängen.¹²⁸ Riedl berichtet: „Ich habe eine Vertonungsprobe anfertigen müssen. Herr von Siemens sagte zur Musik: ‚sehr ätherisch‘. Schließlich konnte endgültig die Vertonung erfolgen.“¹²⁹

Der fertige Film *Impuls unserer Zeit* wurde im Juli 1959 zunächst im Rahmen einer internen Vorführung für höherrangige Mitarbeiter des Konzerns präsentiert; Riedl schildert, dass die Begeisterung über die Musik eher gering ausfiel. Nachdem sich allerdings bald herumgesprochen hatte, dass sich der Konzernchef lobend geäußert hatte, fand bei einer zweiten Aufführung auch die Musik Beifall.¹³⁰ Der leicht experimentell gehaltene Film erhielt bald mehrere Auszeichnungen – beim Deutschen Filmpreis 1946 das Filmband in Gold für den besten abendfüllenden Dokumentarfilm. Die Filmbewertungsstelle der Länder verlieh dem Industriefilm das Prädikat „besonders wertvoll“.¹³¹

Riedls Filmmusik war die erste elektronische Musik, die mit binär codierten Lochstreifen erzeugt worden war und weckte das Interesse vieler Komponisten, unter denen sich auch Pierre Boulez befand, der das Gautinger Labor schon während der Arbeit am Film besucht hatte. Weitere Besucher waren bis Februar 1960: Herbert Brün, Werner Egk, Karl Amadeus Hartmann, Ludwig Heck, Ernst Křenek, Henri Pousseur, Fred K. Prieberg, Hermann Scherchen.¹³² Man kann davon ausgehen, dass die Besucher auch noch im Februar, als das Studio gerade nach München umgezogen war (siehe nächster Abschnitt), im Wesentlichen dieselbe Apparatur vorfanden, wie sie zuvor in Gauting gestanden hatte.

Die Musik zum Film *Impuls unserer Zeit* war vielleicht aus Sicht des Konzerns das wichtigste, aber durchaus nicht das einzige Projekt der Gautinger Zeit. Riedl hatte die Apparatur für seine Studien genutzt – sicherlich auch in Hinblick auf den Vertonungsauftrag, aber durchaus mit dem Anspruch, eigenständige Werke zu schaffen. Es handelt sich um die beiden jeweils etwa zweieinhalb Minuten langen Stücke *Studie 1958* und *Studie 1959*, die im September und Januar des jeweiligen Titeljahres abgeschlossen wurden, also deutlich vor dem Film. Die Vermu-

¹²⁸ OZ Nr. 13933, 19.05.1958 Janzen an Orff.

¹²⁹ Oehlschlägel (Symbiose), S. 44.

¹³⁰ J. A. Riedl, Telefonat mit dem Verf., 28.08.2001.

¹³¹ OZ Nr. 14590, Dezember 1959 Gratulationsschreiben an Orff. Unleserliche Unterschriften von Siemens-Mitarbeitern.

¹³² Vgl. J. A. Riedl: Entwicklung des Studios. In: Konzerte mit Neuer Musik des Bayerischen Rundfunks. 13. Jahrgang, 50. Folge, April, Mai und Juni 1962. München 1962 (S. 24 f.), S. 24.

tung läge nahe, dass die beiden Stücke mit der oben erwähnten, von Siemens eingeforderten „Vertonungsprobe“ zu tun hätten; es scheint aber eher so, dass man für diesen Zweck harmlosere Dinge bereithielt. Auch sind die Studien im Siemens-Arbeitsbericht von 1961 als „autonome Musik“ angeführt.¹³³ Im Dezember 1959 entstand als letzte Arbeit im Gautinger Labor die Musik für den elfminütigen Experimentalfilm *Stunde X* (s/w Lichtton, ohne Sprache, Regie: Bernhard Dörries), der ebenfalls Preise erhielt.

3.3. DAS STUDIO IM SIEMENSHAUS MÜNCHEN

Während der Herstellung der Filmmusik für *Impuls unserer Zeit* war eine vielseitige technische Ausrüstung zur Produktion elektronischer Musik entstanden, zum Teil auch aus verschiedenen Abteilungen des Konzerns zusammengetragen worden.¹³⁴ Es wurde notwendig, über die Zukunft dieser Ansammlung von wertvollen Apparaten und der daran eingearbeiteten Mitarbeiter nachzudenken. Riedl hatte das schon 1956, also bald, nachdem er in Gauting zu arbeiten begonnen hatte, vorausgesehen, wenn auch noch ohne konkrete Perspektive. Er schreibt an Orff:

„Wenn das Gerät [Anm.: die Gerätezusammenstellung] für den Film gebraucht wurde, glaube ich nicht, dass es wieder von München [-Gauting] fortgeschafft oder gar nicht wieder auseinandergelegt wird. Man wird dann an dem Gerät weiterbauen oder weiter experimentieren können und ich glaube, dass die Hörspielabteilung, vielleicht die Münchner Kammerspiele usw., höchst interessiert sein werden, solche neue ‚Musik‘ verwenden zu können.“¹³⁵

Er behielt Recht und kann 1993 in einer Rückschau berichten:

„1959 geschah auf meine initiative hin die gründung des siemens-studios für elektronische musik münchen, in dem zunächst das equipment [aus dem Gautinger Labor] den technischen grundstock bildete. es kamen neue geräte hin-

¹³³ SiA, 18.08.1961 (Schaaf). Anlage: Aufstellung der bisher im Siemens-Studio für Elektronische Musik durchgeführten Arbeiten. Stand vom Juli 1961.

¹³⁴ Siehe dazu die im Anhang wiedergegebene Aufzählung der im Mai 1959 vorhandenen Gerätschaften. SiA, Tonstudieeinrichtung im ZL 345 Außenstelle Gauting vorhandene Geräte / Anlage z. Aktenvermerk betr. Besprechung v. 14./15.5.1959.

¹³⁵ OZ Nr. 11799, 30.10.1956 Riedl an Orff.

zu, hauptsächlich selbstentwickelte. [...] die künstlerische leitung wurde mir übertragen.“¹³⁶

Eine konzerninterne Mitteilung von 1962 hält rückblickend die auch von Riedl und Orff durch einiges Zureden angebahnte Motivation für die Studiogründung fest:

„Das Studio [...] wurde am 1.4.1960 gegründet. Es entstand aus dem Wunsch, die Apparate, die zur musikalischen Untermalung des Siemens-Films ‚Impuls unserer Zeit‘ von den Herren Schaaf, Dr. Neumann und Klein entwickelt wurden, zu erhalten und zu vervollkommen, um so

- (a) bekannten Komponisten die Möglichkeit zur Entfaltung einer neuen Klangwelt zu geben,
- (b) das Studio für Aufnahmen an Interessenten zu vermieten,
- (c) zur gegebenen Zeit Studioeinrichtungen an Kunden zu verkaufen.“¹³⁷

Wie man sieht, wird aus der Sicht des Konzerns ein anderes, späteres Gründungsdatum genannt; die Studiogründung wird mit dem Termin der offiziellen Eröffnung gleichgesetzt. Die frühere Datierung in Riedls Darstellung entspricht seiner abweichenden Perspektive: Für ihn war die Gründung mit dem Beschluss bereits erledigt; er begann – eventuelle Umsetzungsschwierigkeiten ignorierend – sofort mit seiner künstlerischen Arbeit. Diese immer wieder festzustellende Vorwegnahme der Dinge durch Riedl, noch bevor der naturgemäß trägere Apparat des Großkonzerns richtig in Schwung gekommen war, dürfte auch hier als eigentlicher Motor der Entwicklung gewirkt haben.

Der endgültige Beschluss, das Studio für elektronische Musik zu gründen, fiel am 17.7.59. Für diesen Tag war eine Besprechung angekündigt worden, „um die Interessen der an diesem Studio interessierten Stellen unseres Hauses kennen zu lernen und die wichtigsten Fragen wie z. B. die Raumfrage, die Besitzverhältnisse der Apparaturen, die zukünftige Verwendung des Studios usw. zu klären“.¹³⁸ Im Bericht über diese Besprechung wird deutlich, dass das Projekt von Anfang an in großem Stil geplant war. Als Platzbedarf werden 200 qm angegeben; das Personal soll erhalten bleiben und aufgestockt werden (auch um eine Elektroassistentin, u. U. mit „Aufgaben einer Vorzimmerdame“); die Detailplanung darf bis Oktober

¹³⁶ J. A. Riedl: meine verbindung zur elektroakustischen musik. 1993. bericht für eine veröffentlichung des zentrums für kunst und medientechnologie karlsruhe. In: Klang-Aktionen. München 1993.

¹³⁷ SiA, 04.07.1962, quasi Aktennotiz (Mayer): Studio für Elektronische Musik.

¹³⁸ SiA, 10.07.1959 (Mayer) Betr. Einrichtung eines Studios für elektronische Musik.

dauern; die Inbetriebnahme ist für Anfang 1960 vorgesehen, wird aber sicherheitshalber erst für April angekündigt. Man ging also erheblich über die Erhaltung der Arbeitsmöglichkeiten und Apparaturen hinaus.¹³⁹ Im Gautinger Labor konnten die Apparate offenbar nicht bleiben; nach einer Zwischenlagerung in der „ZEV-Eternit-Halle Hofmannstraße“ sollte die Wiederinbetriebnahme an anderer Stelle erfolgen; wo, war noch nicht geklärt.¹⁴⁰ Wenig später war entschieden, dass das Studio ins Kellergeschoß des Siemens-Gebäudes am Oskar-von-Miller-Ring kommen sollte; die Geräte sollten nicht mehr labormäßig, sondern fest installiert werden. An neuen Technikräumen, die vorher Schallmessungen unterzogen werden sollten, waren vorgesehen: Haupt-Regie-Raum, großer Aufnahme-raum, Sprecherraum, Raum für Streifenlocher und Messeinrichtungen; zusammen 100 qm. Außerdem waren Büroräume bewilligt: Künstlerraum, Produktionsbüro, Sekretariat; zusammen 61 qm. Ein relativ großzügiger Etat von DM 50.000,- stand vorab für die technische Einrichtung zur Verfügung. Die Pläne gingen sogar noch weiter:

„Aus der praktischen Arbeit der nächsten 1–2 Jahre am Oskar-von-Miller-Ring sollen die Erfahrungen gewonnen werden für die Planung eines dann wohl notwendig werdenden Studio-Komplexes.“¹⁴¹

Tatsächlich konnte bereits im Januar 1960 in den Münchner Räumen gearbeitet werden; es entstanden Klangbeispiele für eine Rundfunkserie des BR sowie Musik für eine Aufführung der Studiobühne der Universität. Als das Studio dann fest installiert war – der „labormäßige“ Zustand war endlich überwunden – zeigte sich, dass man gleichzeitig auch etwas verloren hatte: die Flexibilität, die für die Gautinger Zeit charakteristisch gewesen war und eine ständige Weiterentwicklung und Verbesserung der Apparate bewirkt hatte. Gleichzeitig scheint es, als ob im nunmehr festen Aufbau gewisse Mängel deutlicher zutage traten und auch systematischer erfasst wurden, als das in Gauting der Fall gewesen war.

Als dann Mitte des Jahres 1960 die ursprünglich schon angestrebten 200 qm bewilligt waren,¹⁴² konnte dem Studio ein Entwicklungslabor angegliedert werden. Als dessen vordringliche Aufgaben wurden die Erhöhung der Betriebs-

¹³⁹ SiA, 17.07.1959 (Mayer) an Teilnehmer der Besprechung.

¹⁴⁰ SiA, 04.08.1959 (Mayer).

¹⁴¹ SiA, 15.08.1959 (Schaaf, Gauting) Schreiben an Liepold, ZEA Hofmannstraße, worin er die Entscheidungen von Direktor Mayer mitteilt, die offenbar in einem Schreiben vom 28.07. niedergelegt sind.

¹⁴² SiA, 14.06.1960 (Schöne ZEA/VT) Schreiben an H. Friess, Siegsdorf b. Traunstein, nach einem Telefonat betr. Studio für elektronische Musik am Oskar-von-Miller-Ring.

cherheit (Zuverlässigkeit der Apparatur) und die Rationalisierung der Studioarbeit genannt;¹⁴³ allein für diese Vorhaben waren mehr als acht Monate kontinuierlicher Arbeit eingeplant.¹⁴⁴



Abbildung 1: Carl Orff und Josef Anton Riedl. Am Regiepult sitzend: Tonmeister Neumann und Frau Wolak. Ende 1959, offenbar kurz nach dem Umzug ins Siemens-Haus München.

Für die Einrichtung des Sprecherraums und des Aufnahmerraums wurden weitere Gelder, insgesamt DM 31.000,- bereitgestellt;¹⁴⁵ das Studio – mittlerweile ein Vorzeigeobjekt – sollte auch in der Wahl der Möblierung und des Anstrichs einen „einheitlichen und ansprechenden Ausdruck“ vermitteln; in diesem Sinne wollte

¹⁴³ SiA, 16.09.1960 (Richter) Aktenvermerk. Betr.: Besprechung am 30.08. betr. Ausbau des Studios für elektronische Musik.

¹⁴⁴ SiA, 14.09.1960 Notiz des beauftragten Entwicklungsingenieurs Klein. In der Anlage befindet sich eine genaue Zusammenstellung der durchzuführenden Arbeiten.

¹⁴⁵ SiA, 04.10.1960 (Richter) Schreiben an Oberingenieur Schöne, ZEA/VT (Hofmannstr.): Studio für elektronische Musik.

man wohl auch kein herumliegendes Werkzeug sehen: Das Labor sollte „durch eine feste Wand vom übrigen Studio getrennt“ sein.¹⁴⁶

Mit der Etablierung des Studios als eigene Abteilung mussten auch die Kompetenzen organisiert werden. Aufnahmeleiter wurde Dr. H.-J. Neumann, der über Glockenspektren promoviert hatte und bereits in Gauting an der Filmmusik mitgearbeitet hatte.¹⁴⁷ Der geschäftliche Verkehr mit den Kunden wurde dem in der Niederlassung Prannerstraße tätigen Dr. E. Schneider unterstellt.¹⁴⁸ Mit der Angliederung eines Labors kam es zur Gliederung des Studios in die Bereiche „Produktion“, die weiter von Dr. Neumann geleitet wurde, und „Technik“, die dem Dipl. Ing. H. Klein unterstand. Das ganze Studio wurde als eine Dienststelle der von Prof. Dr. H. F. Mayer geleiteten Abteilung für Zentrale Entwicklungsaufgaben (ZEA) geführt und bekam von dort als „disziplinarischen Vorgesetzten“ (Personal- und Etat-Angelegenheiten, Verwaltung) den Prokuristen W. Richter zugeordnet.¹⁴⁹ Nach der Auflösung der von Alexander Schaaf geleiteten Zentrallabor-Zweigstelle Akustik (Gauting) und ihrer Eingliederung in das Studio wurde Schaaf ab Mai 1961 zum „[Anm.: technischen] Leiter des Studios“ ernannt;¹⁵⁰ Schaaf („Beratung in technischen Angelegenheiten“) bildete zusammen mit Klein („Kundenverkehr“) und Riedl („Beratung in kulturellen Angelegenheiten“) den „Beirat“. ¹⁵¹ Diese Organisationsstruktur blieb erhalten, solange das Studio zum Siemenskonzern gehörte; Neumann wurde im Februar 1963 als Leiter der Produktion von Dipl. Ing. Hansjörg Wicha abgelöst.¹⁵² Neumann war vorgeworfen worden, er habe „Einfluss auf das kompositorische Geschehen“ genommen;¹⁵³ der Vorwurf wirkt ein wenig konstruiert angesichts der Materie. Wicha war als zweiter Tonmeister im Mai 1960 eingestellt worden.¹⁵⁴ Man war nämlich, um die

¹⁴⁶ SiA, 18.11.1960 (Richter) Schreiben an Schöne: Studio f. el. Musik.

¹⁴⁷ SiA, 09.04.1963 (Wieske/Richter) Ohne Überschrift, vermutlich Zeugnis-Entwurf. „Dr. phil. Hans-Joachim Neumann [...] setzte Notenschrift des Komponisten in Lochstreifen-Codierung um [...]“.

¹⁴⁸ SiA, 13.04.1960 (Mayer) ZEA-Rundschreiben Nr. 4/60.

¹⁴⁹ SiA, 06.03.1961 (Richter) Entwurf. Aktenvermerk über eine Besprechung am 2. März 1961 betreffend Studio für elektronische Musik.

¹⁵⁰ SiA, 25.4.1961 (Mayer) ZEA-Rundschreiben 4/61.

¹⁵¹ Bezeichnungen stammen aus einer im Juli 1962 angefertigten schematischen Darstellung der Organisationsstruktur. Im SiA.

¹⁵² SiA, 04.02.1963 (Richter) ZEA-NTE / ZEV.

¹⁵³ SiA, 08.01.1963 (Richter) Aktenvermerk. Besprechung mit dem Betriebsrat am 03. Januar 1963.

¹⁵⁴ SiA, 05.04.1961 Aktenvermerk.

Geräte besser auszulasten, darin übereingekommen, ein zweites Aufnahmeteam einzuarbeiten und das Studio in zwei Schichten zu betreiben.¹⁵⁵ Nach dieser Aufstockung konnte man eine tägliche Aufnahmezeit von 7.30 bis 22.00 Uhr anbieten.¹⁵⁶ Das Personal umfasste auch Assistenten für Tontechnik und Labor; am unteren Ende der Hierarchie werden im Organisations-Schema aus dem Jahr 1962 genannt: der Mechaniker Troger und die beiden Tonassistentinnen Wolak und Ederer.¹⁵⁷

Die Namensgebung fiel offenbar in die Kompetenz des Verwaltungsapparates. Während das Studio zum Eröffnungszeitpunkt im April 1960 ohne lange Diskussion die offizielle Bezeichnung „Studio für elektronische Musik der Siemens & Halske AG“ bekommen hatte,¹⁵⁸ wurde noch im November eine Umbenennung in „Studio für elektronische Klanggestaltung“ angeordnet.¹⁵⁹ Im März des darauf folgenden Jahres beschloss man allerdings, die Änderung wegen Übersetzungsschwierigkeiten wieder rückgängig zu machen.¹⁶⁰ Indessen lautete die gängige Bezeichnung „Siemens-Studio für elektronische Musik“. Diese Episode könnte als amüsanter Beispiel für einen gewissen Verwaltungsleerlauf abgetan werden; es zeigt sich aber darin auch ein tatsächlich vorhandenes, dreifaches Begriffsproblem: Erstens konnten im Studio verschiedene Dinge produziert werden, die man in aller Regel nicht als Musik bezeichnet – nämlich Sendezeichen, künstliche Glockenklänge, Geräusche und verfremdete Sprache für Hörspiele. Zweitens war schon der Begriff „Elektronische Musik“ selbst für Sachverständige ein Diskussionsthema. Beispielsweise hatte Herbert Eimert den Begriff „Elektronische Musik“ auf seriell komponierte Musik einschränken wollen;¹⁶¹ auch war man sich nicht allgemein darüber einig, ob „konkrete“ Klänge, die lediglich elektronisch modifiziert wurden, dazugehören sollten.¹⁶² Drittens führte die wörtliche Übersetzung ins Englische zu weiteren Missverständnissen; vielleicht wäre man mit einer mühsamen Übersetzung von „elektronische Klanggestaltung“ sogar

¹⁵⁵ SiA, 01.03.1961 (Schaaf) Notiz über eine Besprechung.

¹⁵⁶ SiA, 02.10.1962 ZEV L – Mitteilung Nr. 1/63, Verwaltungsvorschrift.

¹⁵⁷ SiA, Schema, angefertigt Juli 1962.

¹⁵⁸ SiA, 13.04.1960 (Mayer) ZEA-Rundschreiben Nr. 4/60.

¹⁵⁹ SiA, 22.11.1960 (Richter) Schreiben an Schöne und Hr. Frey.

¹⁶⁰ SiA, 06.03.1961 (Richter) Entwurf. Aktenvermerk über eine Besprechung am 2. März 1961 betreffend Studio für elektronische Musik.

¹⁶¹ Herbert Eimert und Hans Ulrich Humpert: Das Lexikon der elektronischen Musik (1973). Regensburg: Bosse, 21977, S. 76 ff.

¹⁶² Hans Ulrich Humpert: Elektronische Musik. Mainz 1987, S. 32 f.

besser verstanden worden als mit dem Begriff „electronic music“. Unter diesem Begriff konnte man – besonders im amerikanischen Raum – auch jede auf elektronischen Spielinstrumenten (Trautonium, Hammond-Orgel) erzeugte Musik verstehen. Solches Musizieren war aber im Siemens-Studio ausdrücklich nicht vorgesehen; das einzige im Studio vorhandene Spielinstrument (das Tasteninstrument „Hohnerola“, siehe 4.2.6) wurde nicht manuell bespielt, sondern als lochstreifengesteuerter Tongenerator eingesetzt.

Die Namensfindung war jedoch nur der geringste Teil der Beschäftigung mit der Frage, worum es sich bei dem neu geschaffenen Studio eigentlich handelte und welches seine Aufgaben sein sollten. Die inhaltliche Standortbestimmung war aber nicht ganz einfach; gewisse Anwendungsmöglichkeiten zeigten sich erst im Laufe der Arbeit. Zum Zeitpunkt des Gründungsbeschlusses lag als fertiges Produkt lediglich die Musik zu einem – wenn auch erfolgreichen – experimentellen Industriefilm vor, dazu kamen einige versuchshalber angefertigte kurze Studien, für die sich eine kleine Anzahl von Avantgarde-Komponisten interessierte. Tatsächlich konnte man die Aufgaben des Studios immer erst im Anschluss an bereits erfolgte Entwicklungen, quasi a posteriori, definieren; gemessen an dem Aufwand, den Einrichtung und Betrieb des Studios erforderten, war das ein Vertrauensvorschuss, der nur durch die Protektion des Konzernchefs plausibel wird. Immerhin war es möglich, die grobe Richtung anzugeben; es gab ja bereits andere Studios, an denen man sich orientieren konnte, sowie Äußerungen von Riedl und Orff, was zu tun sei, außerdem wirtschaftliche Erwägungen, die man nicht dauerhaft ignorieren konnte. In einer internen Verlautbarung vom April 1960 fließen diese Überlegungen zusammen, so dass es dann schließlich heißt, das Studio „dient zur kommerziellen Aufnahme von elektronischer Musik auf Tonbänder für die Vertonung von Filmen [,] für Schallplattenaufnahmen und dergleichen, sowie zur Förderung der elektronischen Musik im allgemeinen.“¹⁶³

Schon in dieser frühen Erklärung ist also eine Aufteilung in kommerzielle und kulturelle Aufgaben angelegt. Während der kommerzielle Bereich bereits mit zwei konkreten Beispielen (Film, Schallplatte) benannt wird, kann der nicht-kommerzielle Bereich nur vage (allgemeine Förderung) angedeutet werden. Darin äußert sich aber nicht etwa nur Unsicherheit, sondern auch die Bereitschaft, einer Eigendynamik des Studios – bzw. der des künstlerischen Leiters – Raum zu lassen. Ein gutes Jahr später lagen die entsprechenden Erfahrungen vor. Zum einen

¹⁶³ SiA, 13.04.1960 (Mayer) ZEA-Rundschreiben Nr. 4/60.

war man bei einer Besprechung anlässlich der Vorführung des Kulturfilmes *Yucatan* endgültig zu dem Schluss gekommen, „dass elektronische Musik auch für nichttechnische Themen geeignet ist.“¹⁶⁴ Die Produktion von Filmmusik wird damit im Nachhinein als ein Hauptbetätigungsfeld bestärkt. Vermutlich war das eine beruhigende Vorstellung, nicht nur angesichts des großen Marktes, der sich damit auftat, sondern auch im Hinblick auf die Ausnutzung gewisser filmspezifischer Geräte, die man schon für den hauseigenen Film angeschafft hatte. Zum anderen wurde in der Besprechung, bei der neben Orff, Riedl und Ernst von Siemens alle betroffenen Entscheidungsträger anwesend waren, der kulturelle Aufgabenbereich bestätigt und konkretisiert. Die später von Schaaf angefertigte Aktennotiz zeigt, wie man sich ein fruchtbares Nebeneinander beider Bereiche vorstellte: Man war sich einig, dass die anzustrebende Weiterentwicklung der Apparatur zu kurz kommen würde, wenn man auf dem bisherigen Stand weiterhin unter Zeitdruck (also ohne Experimente) für Film, Hörspiel, Schauspiel und Fernsehen produzieren würde. Stattdessen wolle man „hervorragenden Komponisten, und zwar den Exponenten der verschiedenen Richtungen, Gelegenheit für kompositorische Arbeiten im Studio ohne Zeitdruck [...] geben.“¹⁶⁵ Von diesem kulturellen Engagement sollten wiederum Impulse für die kommerzielle Arbeit ausgehen: „Von den Anregungen und Erfahrungen aus solchen Arbeiten würden alle Komponisten, insbesondere die der Gebrauchsmusik, profitieren und würde die Apparatur verbessert werden können. Das Studio wäre dann auch in der Lage, Produzenten und Auftraggebern einen Stab eingearbeiteter Komponisten zu empfehlen.“ An die Rentabilität war auch gedacht: „Auf diese Weise könnte die wirtschaftliche Ausnutzung des Studios erheblich verbessert werden, denn die sonst notwendige, aber das Studio blockierende Einarbeitungszeit immer neuer Komponisten würde in Fortfall kommen.“¹⁶⁶

Es kam dann zu acht einzeln dokumentierten Beschlüssen von unterschiedlicher Tragweite: Erstens sollten „hervorragende Komponisten“ eingeladen werden, im Studio zu arbeiten; zweitens sollte Riedl zu ihnen den Kontakt aufnehmen und zusammen mit Orff alle künstlerischen Fragen klären, d. h. auch die Entscheidung treffen, wen man einlädt; drittens sollten – Riedl hatte schon vorgearbeitet – zuerst Pierre Boulez, Luigi Nono, Henri Pousseur und Yannis Xéna-

¹⁶⁴ OZ Nr. 16244, o. D., Siemens Aktennotiz, ohne Unterschrift (Zur Vorführung und Besprechung vom 21.07.1961).

¹⁶⁵ SiA, Aktennotiz betreff Studio für elektronische Musik. Besprechung am 21.07.1961.

¹⁶⁶ Ebenda.

kis berücksichtigt werden; viertens wurden die sich daraus ergebenden finanziellen Fragen zurückgestellt; fünftens sollte in Zukunft die eine Hälfte der Studiozeit den eingeladenen Komponisten zur Verfügung stehen, die andere für kommerzielle Produktionen und eigene Versuche; sechstens war der Auftrag an Henri Pousseur vorgesehen, eine „Einführung in die elektronische Musik“ unter besonderer Berücksichtigung der Möglichkeiten des Siemens-Studios auszuarbeiten; siebtens würden die Komponisten in Siemens-eigenen Gasträumen in Nymphenburg untergebracht werden; achtens war die eigene Entwicklung und die anderer Studios und der elektronischen Musik zu verfolgen und alles Wichtige zu archivieren.¹⁶⁷

Grob zusammengefasst, stellten die Beschlüsse nichts Geringeres als einen Freibrief für den künstlerischen Berater dar, die erste Reihe der Avantgarde bei besten Bedingungen ins Haus zu holen. Riedl machte regen Gebrauch von dieser einzigartigen Möglichkeit, auch wenn sich die Umsetzung des ehrgeizigen Planes zunächst verzögerte. Vermutlich galt es, sowohl die laufenden Projekte der Komponisten als auch die Studiobelegung zu berücksichtigen: Schon Anfang 1961 war das Studio bis Jahresende verplant;¹⁶⁸ da von einem Rückgang der kommerziellen Aufträge zu dieser Zeit noch keine Rede war, dürfte das Studio zum Zeitpunkt der Beschlüsse (August 1961) bis Mitte 1962 ausgelastet gewesen sein. Für August bis November 1962 wurden dann eingeladen: Henri Pousseur (Belgien), Mauricio Kagel (Argentinien, damals bereits in Köln lebend), György Ligeti (Ungarn, damals in Wien lebend), Pierre Boulez (Frankreich, damals in Baden-Baden lebend). Das erste Quartal 1963 wurde für Karlheinz Stockhausen reserviert; im zweiten und dritten sollten dann Ligeti und Boulez weiterarbeiten können. Als weitere Gäste empfahl Riedl: Luciano Berio, Luigi Nono, Bruno Maderna (alle Italien), Boris Blacher (Deutschland), Ernst Krěnek (Österreich, in den USA lebend), Yannis Xénakis (Griechenland).¹⁶⁹ Allen mit Ausnahme von Nono war gemeinsam, dass sie bereits seit Jahren auf dem Gebiet der elektronischen Musik gearbeitet hatten. Riedl dachte auch an die Nachwuchskomponisten: Ihnen wurde die Möglichkeit gegeben, während der Arbeitszeit der eingeladenen Komponisten als Werkstudenten mitzuwirken. Das Vorhaben, „bekannten Komponisten die Möglichkeit zur Entfaltung einer neuen Klangwelt zu geben“,

¹⁶⁷ SiA, 18.08.1961 (Schaaf) Aktennotiz.

¹⁶⁸ OZ Nr. 16161, 12.02.1961 Riedl an Orff.

¹⁶⁹ SiA, 29.08.1962 (Riedl) Aktennotiz.

war also vorbildlich organisiert und stand somit zu Recht an erster Stelle der Aufzählung in der zuvor zitierten, rückblickenden internen Mitteilung.

Bis es zur beschriebenen Neuorientierung und zur ausgedehnten Nutzung des Studios durch eingeladene Komponisten kam, konnte man im kommerziellen Sektor bereits auf viele erfolgreiche Produktionen zurückblicken. Nach *Impuls unserer Zeit* waren vorwiegend Kurzfilme mit elektronischer Klanggestaltung versehen worden; am Anfang standen der noch aus der Übergangszeit stammende Experimentalfilm *Stunde X* (ohne Sprache) und die Industriefilme *Baumwolle* (für Bayer) und *Menschen-Maschinen-Strom* (experimentell, ohne Sprache) sowie der bereits erwähnte Reportage- bzw. Kulturfilm *Yucatan*. Daneben vertonte man im Auftrag der hauseigenen Filmstelle so genannte Instruktionsfilme zu Siemens-Produkten: *Stromrichter*, *Röntgenaufnahmen – lupenscharf*, *Heute für morgen*, *Gebändigter Strom*. Bis Juni 1961 arbeitete man noch an drei weiteren Filmen für den Bayer-Konzern: *Moltopren I-III*. Bis dahin war in allen Fällen Riedl der Komponist; Regisseur war meistens Edgar Reitz. Danach wirkten auch andere Komponisten: Walter Baumgartner (zwei Werbefilme) und Hans Posegga (drei Sachfilme). Riedl blieb weiter für alle Produktionen des eigenen Hauses zuständig, darunter (nach dem Erfolg von *Yucatan*) der halbstündige Kulturfilm *Partnerschaft* (Regie: Waldemar Kuri) sowie der im Auftrag der Deutschen Bundespost entstandene, ebenso lange Sachfilm *Post und Technik*. Beide Filme vertonte er neben elektronischen Klängen auch mit Jazz. Der später mit „besonders wertvoll“ ausgezeichnete experimentelle Kurzfilm *Kommunikation*, ebenfalls in Zusammenarbeit von Riedl und Reitz entstanden, war der einzige, dessen Untermalung ausdrücklich als „elektronische Musik“ bezeichnet wurde; in allen anderen Fällen sprach man von „elektronischer Klanggestaltung“. Der Verdacht, die Benennung „Musik“ oder „Klanggestaltung“ in der Beschreibung würde lediglich den jeweiligen Stand des offiziellen Studionamens widerspiegeln, wird durch drei Fakten entkräftet: Erstens sind beide Benennungen nebeneinander – und unabhängig vom Zeitpunkt – in den Werkbeschreibungen der Arbeitsberichte anzutreffen. Zweitens wird die endgültige Bezeichnung vollendeter Arbeiten sicherlich im Kompetenzbereich des Komponisten und künstlerischen Leiters gelegen haben; diesem dürften aber Werkeigenschaften näher gelegen haben als Verwaltungsentscheidungen. Drittens ist die Musik zu *Kommunikation* im gleichen Bericht ein zweites Mal, nämlich unter der Überschrift „Autonome Musik“ aufgeführt.

Mitte 1962 wurden die elektronischen Klänge selber zum Gegenstand eines Films: Das Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht (FWU) ließ Klänge für einen Lehrfilm mit dem Titel *Hilfsmittel zur elektronischen Klanggestaltung*

(Regie und Klanggestaltung: Hanson Milde-Meissner) anfertigen. Ein weiterer Auftraggeber war der Rundfunk; vier längere Hörspiele wurden mit elektronischen Klängen ausgestattet. Eine der ersten Produktionen war *Medea* für den Bayerischen Rundfunk, mit Wilhelm Killmayer als Komponist. Später ließ auch der Norddeutsche Rundfunk ein Hörspiel in München produzieren: *Das große Ebenbild* (Regie und Komposition: Heinz von Cramer). Auch die Theater interessierten sich für elektronische Musik. Die erste Produktion dieser Art fand bereits Ende Januar 1960 unter provisorischen Bedingungen und angeblich deshalb für eine symbolische Gebühr statt: Der Genzmer-Schüler Hans-Ludwig Hirsch (der das Studio mit seinem Lehrer schon in Gauting besichtigt hatte) komponierte die Schauspielmusik *Noch 10 Minuten bis Buffalo* im Auftrag der Studiobühne der Universität München.¹⁷⁰ Ab Februar entstanden elektronische Klänge für das Bayerische Staatsschauspiel, das Deutsche Theater und die Kammerspiele, komponiert von Killmayer, Karl von Feilitzsch und Peter Fischer.

Arbeiten der Kategorie „autonome Musik“ gab es nicht erst seit dem Beschluss vom Juli 1961. Bisher lagen Riedls Studien aus der Anfangszeit vor, denen noch die *Studie 1961* folgte. Sie gelten heute als Pionierleistungen; Supper zählt sie zu den „komplexesten und wichtigsten Werken der frühen elektronischen Musik.“¹⁷¹ Ebenfalls 1961 entstand als eines der ersten Projekte in den Münchner Räumen die vierminütige Komposition *Wayfaring Sounds – Klänge unterwegs* von Herbert Brün, die u. a. künstlich erzeugte Vokale enthält und im April im Bayerischen Rundfunk uraufgeführt wurde. Es folgte die Komposition *Drei Bilder aus der Offenbarung des Johannes* von Eduard Karkoschka mit der damals für elektronische Musik erstaunlichen Dauer von 12 Minuten, wofür der Arbeitsaufenthalt des Komponisten eigentlich zu knapp bemessen war.¹⁷² Fast ebenso lang ist Riedls kurz darauf entstandene, vom Film unabhängige Musik zu *Kommunikation*. Im Dezember 1962 entstand *Antithèse – Komposition für elektronische und öffentliche Klänge* von Mauricio Kagel. Dagegen nutzten die nächsten prominenten Gäste, Stockhausen und Boulez, das Studio vor allem für Experimente, ohne dass vor Ort Kompositionen entstanden. Um eines der letzten Werke unter der Leitung des

¹⁷⁰ SiA, 03.01.1960 Anfrage von Regisseur Dieter Giesing an Schaaf; 14.01.1960 Richter an Giesing, Zusage; 30.08.1960 Studio-Benutzung (Zusammenstellung): Musik: Hirsch / Herstellungsdauer: 29.01. – 01.02.1960.

¹⁷¹ Supper (Elektroakustische Musik, MGG² Sachteil, Bd. 2), Sp. 1758.

¹⁷² Vgl. Fred K. Prieberg: EM. Versuch einer Bilanz der elektronischen Musik. Rohrdorf 1980, S. 133 f.

Siemens-Konzerns dürfte es sich bei *Rota II – Komposition für elektronische Orgel- und Glockenklänge* von Bengt Hambraeus handeln.¹⁷³

Neben der elektronischen Musik für Tonband allein entstanden autonome Werke, die Sprache oder Chor mit Instrumenten und elektronischen Klängen mischten: *Der Bau des Tempels* (November 1960) von Klaus Hashagen und *Objekt* (Januar 1962) von Eduard Hanisch. Hanisch kannte das Studio bereits aus den Anfängen: In seinem Stück *Das neue Paradies* (1960) hatte er modulierte Sprache aus dem Gautinger Labor verwendet.

In die Münchner Zeit fallen auch etliche Vorträge, Rundfunksendungen und Publikationen zur elektronischen Musik. Bis Dezember 1961 wurden Klangbeispiele für sechs Sendungen *Experimente mit elektronischen Klängen* für den Saarländischen Rundfunk aufgenommen, gleich danach eine Reihe von acht Sendungen „Synthetischer Klang und Klangsynthese“ für den Bayerischen Rundfunk. Der Ingenieur Helmut Klein stellte im Oktober 1961 die Technik des Siemens-Studios in einem Vortrag zum Thema „Klangsynthese und Klanganalyse im elektronischen Studio“ auf einer Tagung der Elektroakustischen Gesellschaft vor.¹⁷⁴ Vorträge an verschiedenen Universitäten, gehalten von Neumann, Klein und Riedl folgten. Im März 1962 konnte Henri Pousseur die Aufnahmen der Musikbeispiele für seine „Einführung in die elektronische Klangproduktion“ abschließen. Bis April führte dann Boris Blacher Studien für seine an der Musikhochschule Berlin gehaltenen Vorlesungen über elektronische Musik durch. Zur selben Zeit wurden drei schriftliche Beiträge von Klein und Riedl für die „Konzerte mit Neuer Musik“ des Bayerischen Rundfunks fertig; im Mai wurden dann vier Vorträge, zusammengestellt von Pousseur und Riedl, gesendet. Dagegen scheint die vom Aufnahmeleiter Neumann verfasste Funktionsbeschreibung des Studios, die laut Arbeitsbericht im Juni 1962 fertig wurde, nicht über den Manuskriptzustand hinausgekommen zu sein.

Angesichts der Tatsache, dass die Unterhaltungsmusik heute den Hauptanwender elektronischer Klänge und Verfahren darstellt, ist es nicht verwunderlich, dass im Siemens-Studio auch kommerzielle Tanzmusik produziert wurde: Im Mai

¹⁷³ UA 1963; Entstehung frühestens Juli 1963, Nr. I (1956–62) war für drei Orchester und Tonband.

¹⁷⁴ Helmut Klein: Klangsynthese und Klanganalyse im elektronischen Studio. Vortrag auf der NTG-Tagung „100 Jahre Elektroakustik“ am 27. Okt. 1961 Frankfurt a. Main. Abgedruckt in: FREQUENZ Band 16 (1962) Nr. 3. Sonderdruck im SiA.

1962 entstand eine 17-cm-Schallplatte mit Tanzmusik von Gerhard Narholz¹⁷⁵, die den Anfang einer Serie bei Polydor bildete. Die kommerziellen Möglichkeiten, die in der Produktion von Tanzmusik lagen, wurden aber seitens des Studios – vermutlich bewusst – nicht ausgeschöpft; der Auftraggeber zog sich später wieder zurück, wenn auch aus anderen Gründen (siehe 3.4). Auch der Tonmeister Hansjörg Wicha komponierte und realisierte Tanzmusik im Studio¹⁷⁶ (außerhalb des offiziellen Betriebs), die ebenfalls als Schallplatte erschien. Das ist insofern erwähnenswert, als damit (neben der elektronischen Klangerzeugung und –verarbeitung) eine weitere Entwicklung der Unterhaltungsmusikproduktion vorweggenommen wurde: Die häufig anzutreffende Personalunion von Urheber und Produzent.

Zusammenfassend darf man wohl sagen, dass die ersten Münchner Jahre unter der Regie von Siemens ausgesprochen fruchtbar waren; Geld, Räume, Personal und Aufträge waren vorhanden; die Apparatur konnte verbessert und weiterentwickelt werden und bekannte Komponisten nutzten sie ausgiebig. Die Produktion war vielfältig und umfangreich; auch wurde die Arbeit und Entwicklung des Studios in Berichten, Aktennotizen und Veröffentlichungen gut dokumentiert; mit Sendungen und Publikationen wurde Öffentlichkeitsarbeit betrieben. Aus dieser Sicht betrachtet, war das Studio sehr erfolgreich. Probleme traten auf, als die Siemens-Geschäftsleitung begann, sich vom Studio zu distanzieren.

3.4. DER RÜCKZUG DES KONZERNS

Im Jahr 1963 reifte im Konzern der Entschluss, sich vom Studio für elektronische Musik zu trennen. Ein Flugblatt aus dem Studio kommentiert die Vorgänge mit Galgenhumor:

„ANZEIGE / Studio für elektronische Musik / Beisetzung 30. September 1963/ Nach hoffnungsvoller Entwicklung ist unser geliebtes Kind im 7. Lebensjahr unerwartet dahingeshieden. Trotz mannigfaltiger Konsultationen namhafter Ärzte und nach Verabreichung zahlreicher Hormonspritzen gelang es nicht sein junges Leben zu erhalten. Die Ursache für sein Hinscheiden

¹⁷⁵ Ab 1970 auch unter dem Pseudonym „Norman Candler“ bekannt.

¹⁷⁶ In den Arbeitsberichten nicht erwähnt, aber im Schreiben 26.06.1963, Richter an Wicha: Darin wird bestätigt, Wicha habe einen Charleston komponiert und dürfe darüber verfügen. SiA.

scheint die außergewöhnliche Frequentierung gewesen zu sein./ Die Trauerfeierlichkeiten finden am 27. Sept. 1963 um 16 Uhr im Musikraum vom Studio statt.“¹⁷⁷

Wie es dazu kam, dass man seitens des Siemens-Konzerns den Beschluss fasste, selber nicht mehr Betreiber sein zu wollen – nachdem man das Studio eingerichtet und großzügig gefördert hatte – kann anhand der zum Teil widersprüchlichen Äußerungen nicht restlos geklärt werden. Zu dem Stimmungswechsel und letztlich zur Entscheidung dürften aber vor allem Überlegungen zur Rentabilität des Studios beigetragen haben. Der folgende Exkurs soll die wirtschaftliche Situation und die diesbezüglichen Möglichkeiten des Studios näher erläutern.

Ungeachtet dessen, dass ein Prestigeerfolg der Firma Siemens durch das kulturelle Engagement sicherlich eingeplant war, handelte es sich dabei um eine nicht bezifferbare Größe, mit der sich schwerlich argumentieren ließ. Dagegen waren die Kosten des Studios und die aus den kommerziellen Aufträgen erzielten Einnahmen handfeste Daten. Um zu einer möglichst guten Bilanz zu kommen, standen auf der Einnahmeseite grundsätzlich zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Studiomiete (bei kommerziellen Aufträgen)¹⁷⁸ und Gewinn(anteile) aus dem urheberrechtlichen Bereich. Von beidem ist in einem Bericht von Mitte 1962 an Direktor Mayer die Rede. Zum Berichtszeitpunkt befand sich das Studio, wenn gleich es dauernd in Betrieb gewesen war, noch nicht lange in einem Zustand, der wirklich kommerzielles Arbeiten erlaubte; damit wird die nicht sehr hohe Einnahme (DM 30.000,-) für das Geschäftsjahr 1961/62 begründet. Für das Folgejahr sei zwar mehr zu erwarten (DM 50.000,-), die Verbesserung würde sich aber in Grenzen halten, weil nun – in Folge der Beschlüsse – kulturelle Aufgaben die Hälfte der Studiozeit einnehmen sollten. Einnahmen aus Rechten an den produzierten Werken (Schallplatten von Pousseurs „Einführung“, sowie die Tanzplatte) lagen zum Zeitpunkt des Berichtes noch nicht vor und werden darin lediglich für die Zukunft angekündigt.¹⁷⁹ Die Ausgabenseite – vor allem Personalkosten – konnte nicht beliebig gering gehalten werden. Der Zwei-Schichten-Betrieb war

¹⁷⁷ SiA, o. D., Handschriftliches Flugblatt mit Zeichnung im Stil einer Todesanzeige, verteilt als Einladung zur Abschiedsparty; an diesem Tag ging das Studio an die Geschwister-Scholl-Stiftung über.

¹⁷⁸ SiA, Preisliste 18.09.1962. Linne, Rechnungswesen an Dir. Schneider; u. a. Anlage: Gebührenübersicht. [Beispiel: Das komplette Studio kostete DM 1.050,- am Tag inkl. Ton-techniker und Assistentin].

¹⁷⁹ SiA, 29.06.1962 Schaaf an Mayer. Mayer hatte zuvor einen Überblick über erbrachte kommerzielle Arbeit sowie eine Vorschau angefordert.

notwendig, um die Studioeinrichtungen nicht zeitweise brachliegen zu lassen, was erst recht unrentabel gewesen wäre (Aufträge vorausgesetzt). Auch das Entwicklungslabor stellte keinen Luxus dar. Vorläufig arbeitete man dort immer noch daran, einzelne Studiogeräte zu verbessern, die den reibungslosen Betrieb gefährdeten. Ausgerechnet die Hauptattraktion des Studios, der Lochstreifenleser, wird in dem Bericht als das „störanfälligste Glied unserer Studioeinrichtung“ hervorgehoben; er sollte schon „im Interesse der besseren Ausnutzung der Kapazität“ durch eine Neuentwicklung ausgetauscht werden.

Für den Konzern sah es wohl so aus, dass das Studio noch einige Zeit, bedingt durch die technischen Voraussetzungen, nicht kostendeckend arbeiten würde; und angesichts der kulturellen Zusatzaufgaben würden die Ertragsmöglichkeiten auch in Zukunft eingeschränkt sein.

Die Mitarbeiter des Studios waren sich der Situation zumindest insofern bewusst, als sie Geldfragen nie aus den Augen verloren hatten, auch nicht im kulturellen Bereich: Riedl hatte noch vor den offiziellen Beschlüssen zur Ausrichtung des Studios vom Juli 1961 darauf hingewiesen, man solle Pierre Boulez als erstem die Gelegenheit zu Experimenten geben; dieser bekäme Geld aus einem NDR-Auftrag, so dass das Studio auch bezahlt würde.¹⁸⁰ Auch im kommerziellen Bereich kamen Impulse zu einer wirtschaftlichen Verbesserung meistens aus dem Studio selbst. So empfahl z. B. Schaaf, mit einem festen Stamm eingearbeiteter Komponisten zusammenzuarbeiten, um die langen Einarbeitungszeiten einzusparen.¹⁸¹ Ende 1962, als die kommerziellen Aufträge nicht mehr recht zunehmen wollten, kam von Riedl der Vorschlag, die acht meistbeschäftigten Fernsehkomponisten speziell mit ganztägigen Informationsveranstaltungen zu umwerben und so den kommerziellen Kundenkreis um das Fernsehen zu erweitern.¹⁸² Im März 1963 initiierte Tonmeister Wicha eine Werbeaktion, für die er ein Werbeschreiben und ein Musterband mit Klangbeispielen zusammenstellte;¹⁸³ es wurden 260 Kopien davon an die Zweigniederlassungen ausgeliefert.¹⁸⁴

Ein Aspekt, der zu einer besseren Bilanz hätte beitragen können, scheint von der Unternehmensleitung konsequent vernachlässigt worden zu sein: die Verwer-

¹⁸⁰ OZ Nr. 16163, 07.04.1961 datierte Notiz von Riedl.

¹⁸¹ SiA, 18.08.1961 (Schaaf) Aktennotiz betreff Studio für elektronische Musik. Besprechung am 21. Juli 1961.

¹⁸² SiA, 13.11.1962 Riedl an Schneider. Betrifft: Kommerzielle Aufgaben im Studio.

¹⁸³ SiA, 14.03.1963 (Wicha) Aktennotiz.

¹⁸⁴ SiA, 18.04.1963 (Wicha) Mitteilung des Studios an Prok. W. Richter.

tungsmöglichkeit der im Studio gewonnenen Erkenntnisse. Es scheint so, dass sich der Konzern diesen Zweig selber abgeschnitten hat; immerhin war es, wie erwähnt, als ein Ziel formuliert worden, „zur gegebenen Zeit Studioeinrichtungen an Kunden zu verkaufen.“¹⁸⁵ Interessenten gab es immer wieder. Der Saarländische Rundfunk interessierte sich seit einem Besuch im Herbst 1960 für einen Lochstreifenapparat¹⁸⁶ und bald auch für eine komplette Studioeinrichtung und wurde zunächst monatelang hingehalten.¹⁸⁷ Im Juni 1961 hieß es dann aus München, man wäre bereit, „elektronische Studioeinrichtungen zu entwickeln und zu liefern, wenn sich die Rundfunk- und Fernsehgesellschaften auf eine bestimmte Normalausrüstung einigen würden.“ Dieses wolle man bei der nächsten technischen Chefbesprechung der Deutschen Rundfunk- und Fernsehanstalten (Juli 1961) zur Sprache bringen.¹⁸⁸ So kam es nie zu einer Lieferung. Insgesamt hätten bereits Ende 1961 noch drei weitere Anfragen nach Studio-Ausrüstung vorgelegen: von Radio Belgrad und Radio Zagreb sowie einem New Yorker Privatmann, und weitere galten einzelnen Geräten. So interessierte sich das Electronic-Music-Center der Columbia-University New York für den Lochstreifenleser und den Frequenzumsetzer, desgleichen das bereits hoch angesehene Studio des WDR in Köln. Einen eigenen halbautomatischen Streifenlocher hätte man beim NDR Hannover/Hamburg gerne gehabt; der Süddeutsche Rundfunk Stuttgart fragte nach einem einzelnen Frequenzumsetzer. Eine französische Rundfunk-Forschungseinrichtung war an dem Siemens-Vocoder interessiert.¹⁸⁹ Nicht einmal Kleingeräte waren zu bekommen: Im April 1962 sollte das Studio von Hermann Scherchen in Kranichstein mit Siemens-Tongeneratoren ausgerüstet werden. Auch in diesem Fall zierte man sich; in einem internen Briefwechsel hieß es, die Sinusgeneratoren seien schließlich nur „labormäßig entstanden und können in ihrer jetzigen Form nicht fabriziert werden und verkauft werden.“ Lediglich eine im Sägezahngenerator verwendete, eigentlich aus der Oszillographenproduktion stammende Baugruppe könne man liefern.¹⁹⁰

¹⁸⁵ SiA, 04.07.1962 (Mayer).

¹⁸⁶ SiA, 29.09.1960 (Schn/Bck), Aktennotiz. Auch: 04.11.1960, Wolak an Schneider. Dr. Richter vom Saarländischen Rundfunk war am 20.09.[1960] da und dann 10 Tage im Oktober zu Gast im Studio.

¹⁸⁷ SiA, 24.05.1961 (Boeyen von Siemens & Halske Saarbrücken) Schreiben an Richter.

¹⁸⁸ SiA, 12.06.1961 (Mayer ZEA) Schreiben an Richter, ZEA.

¹⁸⁹ SiA, 03.01.1962 Notiz. Schaaf an Mayer u. a.

¹⁹⁰ SiA, 25.04.1962 (Schaaf) Schreiben an Deckert, Siemens Frankfurt.

Es kann im Nachhinein nur spekuliert werden, in welchem Umfang der Konzern die aus der Studioarbeit gewonnenen Erkenntnisse verwerten hätte können und ob überhaupt ein Wille dazu da war. Fest steht, dass außer der oben zitierten Ankündigung, zu gegebener Zeit Einrichtungen liefern zu wollen, und außer der häufigen Präsentation des Studios (und der darin verwendeten Prototypen) kein Schritt in diese Richtung unternommen wurde. In einem Memorandum vom August 1963 heißt es dann sogar: „[...] es war nie beabsichtigt, Studiogeräte oder gar komplette Studios herzustellen und zu verkaufen.“¹⁹¹

Neben den wirtschaftlichen Überlegungen fällt als zweiter wichtiger Grund für die Weggabe des Studios auf, dass das Studio langsam aus dem eigentlichen Aufgabenbereich des Konzerns herausgewachsen war, möglicherweise sogar einen Fremdkörper darstellte. Die Vermietung der technischen Studioeinrichtung und des Personals an Dritte hätte durchaus in das Aufgabenfeld eines Technik-Konzerns gepasst. Jedoch handelte es sich bei dem Studio nicht um eine neutrale technische (Dienstleistungs-)Abteilung, sondern mehr und mehr um eine kulturelle Einrichtung. Das begann schon damit, dass das Studio mit Riedl seinen eigenen künstlerischen Leiter besaß. Dieser hatte dem Konzern bald einen Beschluss abgerungen, der dazu führte, dass respektable Avantgarde-Komponisten (Stockhausen! Boulez! Cage!) im Münchner Siemens-Haus ein- und ausgingen. Ob der Besuch von Theodor W. Adorno im Studio (dokumentiert durch ein Foto, siehe Abbildung 2) noch in diese Zeit des Stimmungsumschwungs fällt, ist nicht gewiss – jedenfalls dürfte man die starke Präsenz all dieser stets von einem Nimbus des Unkonventionellen umgebenen Personen kaum mehr als reguläre Nutzung einer technischen Einrichtung empfunden haben. Im Studio hatte sich ein klares Übergewicht künstlerischer Belange eingestellt, wozu auch die dem kommerziellen Produktionsbereich angehörenden Komponisten mit ihren Anregungen beitrugen. So kam es zu der Entwicklung, dass das Studio einerseits wegweisende künstlerische Impulse lieferte, sich andererseits im selben Maße vom Konzern entfremdete. Auch die zusätzlichen kulturellen Aktivitäten, darunter Vorträge, Konzerte und Rundfunksendungen, waren zwar zunächst begrüßt worden, dürften aber irgendwann doch den Aufgabenrahmen des Konzerns gesprengt haben. Schon in den Anfängen des Studios hatte es der persönlichen Fürsprache des Konzernchefs bedurft, und die Euphorie im Hause war außerhalb des Studios nie groß gewesen; als nun die Angelegenheit zunehmend teuer wurde,

¹⁹¹ SiA, 08.08.1963 Hölzler (Siemens) an Gambke (Volkswagen-Stiftung).

war es wohl kaum mehr zu vermitteln, warum das Studio – mittlerweile mehr ein Projekt der musikalischen Avantgarde – noch länger als (subventionierte) Abteilung des Hauses Siemens mitgeschleppt werden sollte.



Abbildung 2: Theodor W. Adorno und Josef Anton Riedl im Regieraum des Siemens-Studios, 1963 (evt. 1964)

Es reifte der Plan, das Studio einer noch zu gründenden Stiftung einzuverleiben. Damit bot sich die Möglichkeit, einerseits die verlustbringende und schwierig zu handhabende Abteilung vom Kerngeschäft zu trennen, ohne andererseits die Rolle eines Mäzens aufgeben zu müssen. Erste konkrete Überlegungen zu einer „Stiftung zur Förderung der elektronischen Musik“ notierte Direktor Mayer im Februar 1963.¹⁹² Als mögliche Träger der Stiftung kamen in Frage: Die Münchner Musikhochschule, die Technische Universität, die Ludwig-Maximilians-Universität, die Akademie für Film und Fernsehen, der Bayerische Rundfunk und natürlich Siemens selbst. Das Stiftungsvermögen sollte aus der Apparatur im Wert von DM 500.000,- bestehen, die Siemens per Schenkung an die Stiftung

¹⁹² SiA, 15.2.1963 (Mayer) Quasi Aktennotiz: Plan einer Stiftung zur Förderung der Elektronischen Musik.

übergeben wollte. Ein Problem waren die hohen laufenden Kosten, die auf ca. DM 250.000,- jährlich geschätzt wurden (davon DM 170.000,- Gehälter für das achtköpfige ständige Personal) und die – abzüglich der geschätzten DM 70.000,- aus Produktionseinnahmen – auf die Stiftungsträger zu verteilen waren. Entsprechend schwierig gestalteten sich die Verhandlungen. Im Mai setzte man sich selbst ein Ultimatum: Bis spätestens 1. Oktober 1963 sollte eine andere Organisation gefunden sein, andernfalls wollte man das Studio dann stilllegen.¹⁹³ Unter diesen Vorzeichen breitete sich auch unter den Kunden Nervosität aus: Als erster zog sich die Plattenfirma Polydor zurück, weil man über die Zukunft des Studios keine verbindlichen Aussagen bekommen konnte. In der Öffentlichkeit kursierten die Versionen: verkauft, verschenkt, geschlossen.¹⁹⁴ Währenddessen hatte man immer noch keine Träger für die Stiftung gefunden; das Bayerische Kultusministerium lehnte die Gründung einer Stiftung ab; im Juli kam die Absage des Bayerischen Rundfunks¹⁹⁵ – auch noch aus heutiger Sicht eine bittere Enttäuschung, denn gerade die an Rundfunkanstalten gekoppelten Studios erwiesen sich im Nachhinein als besonders überlebensfähig. Hier wurde die Chance verpasst, dem Kölner Vorbild in München dauerhaft eine ebenbürtige Institution gegenüberzustellen. Im August versuchte man noch, die Volkswagen-Stiftung für das Projekt zu interessieren, leider ebenfalls erfolglos.¹⁹⁶ In der Anlage zu dem dazu verfassten Schreiben findet sich das oben bereits erwähnte Memorandum, in dem der Schritt offiziell begründet wird:

„Siemens hat daher den Entschluss gefasst, das Studio zum 30.9. d. J. [1963] zu schließen. Seine Erhaltung kann nicht der Dauerzweck eines industriellen Unternehmens sein und es war nie beabsichtigt, Studiogeräte oder gar komplette Studios herzustellen und zu verkaufen. Siemens würde hingegen jeder passenden Organisation, die das Studio als Forschungsstätte weiterführt, bei der Überleitung behilflich sein.“¹⁹⁷

Möglicherweise hatte die Suche nach einem neuen Betreiber, vorangetrieben von Mitarbeitern im äußeren Umfeld des Studios, schon früher begonnen, als es die weiter oben erwähnte Notiz vom Februar 1963 vermuten lässt. Lediglich dem

¹⁹³ SiA, 09.05.1963 Richter Aktenvermerk. Betrifft: Besprechung am 8.5. bei Herrn Prof. Dr. Mayer betreffend Fortführung des Betriebes Studio für elektronische Musik.

¹⁹⁴ SiA, 10.06.1963 Schaaf an E. Schneider.

¹⁹⁵ SiA, 31.07.1963 Günter an Wellenreiter, BR-Intendant. Darin ist von einem Ablehnungsschreiben vom 12.07.1963 die Rede.

¹⁹⁶ SiA, 08.08.1963 Hölzler an Gambke.

¹⁹⁷ SiA, 08.08.1963 Schreiben, Anhang: Memorandum.

Umstand, dass man in dieser Angelegenheit nicht so recht vorankam, sei es zu verdanken gewesen, so Riedl später, dass ihm die Arbeitsmöglichkeit innerhalb des Konzerns so lange erhalten geblieben sei – „zwei Jahre“ habe man dadurch gewonnen.¹⁹⁸ Riedls Aussage ist wohl so zu verstehen: Da es offenbar sehr schwierig war, überhaupt einen neuen Betreiber zu finden, kam das Studio schließlich an eine Institution (s. u.), die es zunächst nicht bei sich in eigenen Räumen unterbringen konnte; so entstand die Situation, dass der laufende Betrieb auch nach der Übergabe noch einige Jahre im Siemenshaus stattfinden musste.

3.5. DAS STUDIO AN DER HfG ULM

Gerade noch rechtzeitig vor dem geplanten Schließungsdatum hatte man den neuen Betreiber für das Studio gefunden: die Geschwister-Scholl-Stiftung in Ulm.

Anfang der fünfziger Jahre hatte diese Stiftung die „Hochschule für Gestaltung Ulm“ (HfG¹⁹⁹) gegründet, die – unabhängig vom Staat und von politischen Gruppen – einen Gegenentwurf zu den schon vor 1933 etablierten Bildungseinrichtungen darstellen sollte; letztere waren im Zuge ihrer Wiedereinrichtung nach dem Krieg teilweise wieder mit Mitläufern des Nationalsozialismus besetzt worden. Da das Ansinnen der Stiftung in das amerikanische Umerziehungskonzept passte, waren ihr von dieser Seite erhebliche Zuschüsse zugeflossen.²⁰⁰ Unter anderem betrieb die Hochschule für Gestaltung eine Filmabteilung, die sich im Oktober 1962 auf Initiative von Alexander Kluge und Edgar Reitz zu einem eigenen „Institut für Filmgestaltung“ entwickelte – die erste Ausbildungsstätte für deutsche Filmemacher. Diesem Institut wollte man das Studio angliedern. Bisher besaß man in Ulm nur ein sehr bescheidenes Tonstudio (für Aufnahmen), dessen Einrichtung aus Spenden und Altbeständen verschiedener Funkhäuser zusammengestellt worden war und das seit Mai 1962 benutzt werden konnte.²⁰¹ Edgar Reitz kannte das Siemens-Studio durch seine Zusammenarbeit mit Riedl an den Filmen *Baumwolle*, *Yucatan*, *Kommunikation* und der *Moltopren*-Serie. Es war aber

¹⁹⁸ J. A. Riedl, Telefonat mit dem Verf., 26.10.2004.

¹⁹⁹ In Selbstdarstellungen der HfG, an der man konsequent die Kleinschreibung pflegte, stets: „hfg“.

²⁰⁰ Vgl.: Hartmut Seeling: Geschichte der Hochschule für Gestaltung Ulm 1953 – 1968. Phil. Diss., Univ. Köln 1984, S. 12–51; sowie: Die Hochschule für Gestaltung in Ulm. Online im Internet: URL:<http://www.hfg-archiv.ulm.de> (Stand 02.11.2013).

²⁰¹ HfGA (AZ 388 und 389), mehrere Bitt- und Dankesbriefe.

nicht nur an filmische Anwendungen gedacht, vielmehr sollte das Studio eine gewisse Selbstständigkeit innerhalb der Stiftung genießen und – im Sinne des interdisziplinären Konzepts der Hochschule – angrenzende Wissensgebiete einbeziehen: Neben musikalischen und musikpädagogischen Aufgaben waren musikpsychologische und naturwissenschaftliche Forschungen vorgesehen. Diese Orientierung zur Wissenschaft hin war auch notwendig, um Gelder von der Thyssen-Stiftung zu erhalten; die Geschwister-Scholl-Stiftung war von sich aus nicht in der Lage, den Betrieb des Studios zu finanzieren.

Mit dem 30.09.1963 ging das Studio als Schenkung von der Siemens-Dienststelle Zentrale Entwicklungs-Aufgaben (ZEA) an die Geschwister-Scholl-Stiftung über.²⁰² Die Verhandlungen hatten zwischen Thorwald Risler, dem geschäftsführenden Vorstandsvorsitzenden der Stiftung, und Hans Kerschenbaum, dem Vorstandsvorsitzenden des Siemens-Konzerns, stattgefunden.²⁰³ Bald darauf beschwerte sich Otl Aicher, amtierender Rektor der HfG, zur Unterzeichnung des Schenkungsvertrags sei es ohne Anhörung seiner Person sowie des Senats der HfG gekommen, und erwirkte den Weggang Rislers.²⁰⁴ Das Studio behielt man. Bis zur geplanten Fertigstellung neuer Räume in Ulm sollte der Studiobetrieb in München weiterlaufen;²⁰⁵ das Geld dafür kam von der Thyssen-Stiftung.²⁰⁶ Man hatte für die Vorbereitungen des Umzugs nach Ulm zunächst ein Jahr veranschlagt; dessen ungeachtet blieb das Studio darüber hinaus noch geraume Zeit in den Räumen am Oskar-von-Miller-Ring, wie es auch in der schon mehrfach zitierten Retrospektive heißt: „1963. Schenkungsvertrag. Geschwister-Scholl-Stiftung in Ulm Hochschule für Gestaltung übernimmt Studio. / 1966. Teile des Studios werden nach Ulm verlagert.“²⁰⁷ Nachdem man seitens der Siemens AG auf die Räumung der Flächen im Siemenshaus gedrängt hatte, war als endgültiger Umzugstermin der 1. Oktober 1966 zugesagt worden.²⁰⁸ Bis dahin waren gegenüber Siemens bereits erhebliche Verbindlichkeiten entstanden, die von der

²⁰² HfGA (469), Schenkungsvertrag 18.10.1963.

²⁰³ Vgl. Peter C. Slansky: *Filmhochschulen in Deutschland*. München, 2011, S. 362 f.

²⁰⁴ HfGA (se120), Briefe und Protokolle vom 12./13./14. Nov. 1963.

²⁰⁵ SiA, 31.10.1963 Richter, ZEV an Dir. Schneider.

²⁰⁶ HfGA (385) 08.02.1967 Retrospektive im Sitzungsprotokoll zur 10. Sitzung der Geschwister-Scholl-Stiftung in Stuttgart.

²⁰⁷ SiA, 03.02.1972 Dr. Zieten (Erlangen) an Werner-von-Siemens-Institut (München).

²⁰⁸ HfGA, Aktenvermerke und Protokoll 22.09.1965 Inst. f. Klangforschung mit Dir. Kerschenbaum (Siemens).

Thyssen-Stiftung nicht mehr übernommen wurden.²⁰⁹ Aus Sicht der Thyssen-Stiftung wäre mittlerweile ein Standort in Berlin erwünscht gewesen; dafür hätte man auch wieder Geld bereitgestellt. Noch während diese Themen diskutiert wurden, hatte der Transport nach Ulm stattgefunden, um endlich den Münchner Standort zu räumen; zwischen den Beteiligten war dadurch eine verfahrenere Situation entstanden.²¹⁰

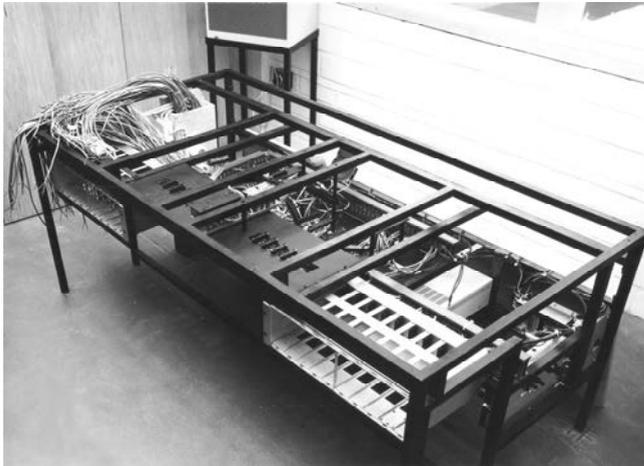


Abbildung 3: Das neue Regiepult für Ulm im Entstehungsstadium

Tonmeister Hansjörg Wicha war im Januar 1964 in eine andere Siemens-Abteilung²¹¹ gewechselt, hatte aber ab Mai außerdem an zwei Tagen der Woche Verpflichtungen an der Ulmer HfG übernommen – als Dozent an der Filmabteilung und zur Vorbereitung und Durchführung des Studio-Umzugs. Zunächst galt es, zusammen mit dem Züricher Architekten Erwin Mühlestein, in den Kellerräumen der Hochschule das Studio zu projektieren – keine einfache Aufgabe: Das Hauptmischpult aus dem Studio in München musste durch eine Neuanfertigung ersetzt werden; es hatte sich bereits gezeigt, dass Unklarheiten

²⁰⁹ HfGA, Aktenvermerk über Besprechung 10.06.1966. Die Zahlungen waren im Oktober 1965 eingestellt worden.

²¹⁰ HfGA, 08.02.1967 Sitzungsprotokoll Stiftungsrat der GSS in Stuttgart.

²¹¹ SiA, 19.11.1963 Vermerk: Wicha wird ab 1.1.1964 in andere Abteilung wechseln, nicht zur Geschwister-Scholl-Stiftung.

über die Zugehörigkeit von Leitungen zum Verteilerfeld bestanden.²¹² Außerdem sollten am neuen Standort zusätzliche Apparate angeschlossen werden – andere wieder nicht, da auch weniger Platz zur Verfügung stand. „So war ich gezwungen, für Ulm ein neues Mischpult zu konzipieren, sowohl für die Gerätschaften, die vorhanden waren, als auch für die neuen Möglichkeiten. Diese Arbeiten musste ich parallel zu dem vorhandenen Studiobetrieb durchführen, da eine Verlagerung schnellstmöglich erfolgen sollte.“²¹³

Anders als im Münchner Studio, in dem die für Filme erzeugten Klänge lediglich auf Tonband aufgenommen worden waren, wollte man am Institut für Filmgestaltung auch den Arbeitsschritt der Synchronisation von Bild und Ton regelmäßig selber durchführen. Vermutlich war gerade diese Möglichkeit (neben dem Prestige-Gewinn) die eigentliche Attraktion aus Sicht der Hochschule und der Grund, das Studio in die Stiftung zu übernehmen. „Also verlangte man, dass wir eine Möglichkeit vorsehen, um Filme, die innerhalb des Institutes oder woanders gedreht wurden, hier gleich mit Sprache nachsynchronisieren und mit Musik untermalen zu können.“²¹⁴ Für diesen Zweck musste das Studio zusätzlich zu den bereits vorhandenen Geräten um eine Möglichkeit zur Filmprojektion und eine Synchronisationsanlage erweitert werden. Dazu kam eine von Wicha entwickelte Fernsteuerung, die es dem Tonmeister ermöglichte, diese Geräte vom Regiepult aus alleine zu bedienen. So geschah es dann auch eine Zeitlang, nachdem der lang vorbereitete und nun doch umstrittene Umzug Ende 1966 stattgefunden hatte. Wicha betrieb das Studio nunmehr fast alleine, unterstützt lediglich von der Tonassistentin Sommerfeld. Riedl wurde im Ulmer Studio nur noch selten gesehen.²¹⁵

Inzwischen verdichteten sich die Finanzprobleme der HfG. Die Geschwister-Scholl-Stiftung war nicht erst mit der Finanzierung des Studios überfordert gewesen; sie war von Anfang an nicht in der Lage, die Hochschule und ihre Einrichtungen aus eigener Kraft zu betreiben und war auf finanzielle Hilfen aus der öffentlichen Hand sowie aus der Industrie angewiesen. Dies stand eigentlich im

²¹² Modifikationen im Laufe der Weiterentwicklung waren vermutlich nicht konsequent in den Konstruktionsplänen dokumentiert worden, so dass die reale Verkabelung des Münchner Regiepults nicht mehr den Plänen entsprach.

²¹³ Hansjörg Wicha: Das Siemens-Studio für elektronische Musik in München. In: KlangForschung '98. Symposium zur Elektronischen Musik vom 26.10.-30.10.1998 in München. Saarbrücken 1999, S. 26 f.

²¹⁴ Wicha (Siemens-Studio), S. 27.

²¹⁵ Hansjörg Wicha, Telefonat mit dem Verf., 30.01.2010.

Widerspruch zum Konzept der HfG und wurde umso problematischer, je freier sich die Hochschule gestaltete.²¹⁶ Die wichtigsten Geldgeber der HfG bzw. der Stiftung waren: Bundesregierung, Landesregierung und die Stadt Ulm. Im Jahr 1964 wurde die baldige Einstellung der Bundesmittel angekündigt, obwohl „unabhängig davon [...] das Fortbestehen der Hochschule für Gestaltung für wünschenswert“ erachtet wurde.²¹⁷ Bundesmittel waren für Grundlagenforschung vorgesehen, und die HfG hatte sich unter dem Einfluss von Otl Aicher von den wissenschaftlichen Disziplinen als wesentlichem Bestandteil ihrer Arbeit eher distanziert. Derweil betrieb man an der HfG eine defizitäre Haushaltsweise, die nach dem Ausscheiden von Thorwald Risler seitens der Stiftung offenbar nicht mehr wirksam kontrolliert wurde; ein Ausgleich für die bald fehlenden Bundesgelder (z. B. industrielle Sponsoren) wurde offenbar nicht mit Nachdruck gesucht. Zwar wurden die Zuschüsse des Landes ab 1966 erhöht, aber nicht in dem Maße, dass die mittlerweile zur Regel gewordenen Haushaltsüberschreitungen und der bereits aufgelaufene Schuldendienst aufgefangen hätten werden können. Für 1967 fielen dann die Bundeszuschüsse endgültig weg; vom Land war nicht mehr als der bereits angehobene Betrag zu bekommen. Die als Druckmittel vorgetragene Ankündigung der HfG, sich unter solchen Umständen selbst schließen zu müssen, blieb ohne die erhoffte Wirkung: Die Unordnung ihrer Finanzen, die internen Querelen, das Abwandern wichtiger Persönlichkeiten und eine aus diesen Umständen resultierende schlechte Presse der HfG machten es schließlich selbst ihren Befürwortern in Politik und Verwaltung schwer, für sie einzutreten. Der ab 1966 amtierende Ministerpräsident Hans Filbinger, dessen NS-Vergangenheit später ans Licht kam, dürfte dem Projekt ohnehin nicht allzu wohlgesonnen gegenübergestanden haben. Ende 1967 prüfte das Kultusministerium die Möglichkeit, die HfG der Ingenieurschule Ulm anzugliedern; jedoch forderte die HfG für sich die „autonome Verstaatlichung“. Weitere Zuschüsse wurden jetzt mit der Auflage einer Neuordnung der Verhältnisse gekoppelt, zu der es jedoch nicht kam. Vielmehr spitzte sich die (nicht nur finanzielle) Krise der HfG im Laufe des Jahres 1968 zu; Kündigungen wurden ausgesprochen; Studenten zogen sich zu-

²¹⁶ Der Weg der HfG in die finanzielle Katastrophe ist später detailliert aufgearbeitet worden in: René Spitz: Die politische Geschichte der Hochschule für Gestaltung Ulm (1953–1968). Phil. Diss., Univ. Köln, 1997. Vor allem dieser Arbeit folgt die vorliegende Darstellung. Ergänzende Gedanken sind entnommen: Slansky (Filmhochschulen), S. 362 ff.

²¹⁷ Zitiert nach Seelinger (Geschichte der HfG), S. 123.

rück. Anfang Dezember wurde die Förderung eingestellt und noch im selben Jahr erfolgte die Schließung der HfG durch die Stiftung.

Das Filminstitut war insofern gerettet worden als man es rechtzeitig vor der Schließung der Hochschule in einen gemeinnützigen Verein umgewandelt hatte. Der Verein, der bald den Lehrbetrieb einstellte, aber weiter hochwertige Filme produzierte, besaß die Gerätschaften des Siemens-Studios und soll sie noch kurze Zeit in Betrieb gehalten haben.²¹⁸ Danach gelangten die Apparate in einen Abstellraum im Keller der Hochschule in dem sie bis in die Neunziger Jahre verblieben.

Über das Datum, das als Ende des Studios zu gelten hat, sind unterschiedliche Auffassungen in Umlauf. Abhängig von der Sichtweise kann man das Ende des Studios verschieden datieren, je nachdem, wie man das kurze Nachleben einzelner Geräte zur Filmproduktion einschätzt. Die bereits zitierte, für das Siemens-Archiv angefertigte Retrospektive teilt lediglich mit: „1966. [...] Meinungsverschiedenheiten der Nutzer, Vertragspartner und Interessenten führten zum Abbau. 1967. Auflösung des Studios.“²¹⁹ Mit „Abbau“ kann hier - wenn das Datum stimmen soll - nur der Transport nach Ulm gemeint sein. Mit „Auflösung“ meint man wohl das Ende der Ulmer Nutzung, gibt allerdings einen recht frühen Termin an. In der Darstellung von J. A. Riedl ist die „Auflösung der Stiftungseinrichtungen“ – wozu er das Studio ausdrücklich zählt – bereits noch früher, nämlich auf Ende 1966 datiert.²²⁰ Riedl betrachtet also nicht die Auflösung der HfG, die erst Ende 1968 stattfand, als das Ende, sondern den Verlust des Studios als seiner gewohnten Einrichtung zum Komponieren, also den Abtransport aus München und die reduzierte Weiternutzung. Die Übernahme der Gerätschaften in das Filminstitut wird bei ihm zwar erwähnt, aber mit dem Hinweis, dass es sich dabei nur um die zur Filmarbeit geeigneten Teile des Studios gehandelt habe, und dies auch nur für kurze Zeit.²²¹ In der Tat stellte man das Studio in Ulm ohne Lochstreifenanlage und ohne Vocoder auf.

Hansjörg Wicha, der das Studio während der Zeit in den Ulmer Räumen alleine betreut und dort eine Dozentenstelle innegehabt hatte, verließ erst Siemens und dann die Stiftung „nach der Stilllegung des Studios im Mai des Jahres

²¹⁸ Vgl. Riedl (Siemens-Studio).

²¹⁹ SiA, 03.02.1972 Dr. Zieten (Erlangen) an Werner-von-Siemens-Institut (München).

²²⁰ Riedl (Siemens-Studio). Siehe auch: Riedl (meine Verbindung).

²²¹ Riedl (Siemens-Studio).

1968“.²²² Da er in Ulm sicherlich der einzige war, der das komplizierte Studio adäquat zu bedienen wusste, muss das Ende des Studiobetriebs spätestens auf das Datum seines Ausscheidens angesetzt werden; eine Weiternutzung durch das Institut für Filmgestaltung scheint ab diesem Zeitpunkt unrealistisch.

Im Jahr 1966 hatte es eine Episode gegeben, die das Studio vielleicht hätte retten können. Offenbar waren die finanziellen Schwierigkeiten der Geschwister-Scholl-Stiftung für Josef Anton Riedl bereits zu erkennen; er initiierte damals eine Vereinsgründung als Rettungsversuch für das Studio. Carl Orff unterstützte das Anliegen und meldete sich im Juni 1966 ein letztes Mal in Zusammenhang mit dem Siemens-Studio bei Ernst von Siemens:

„Von Herrn Dr. Hohenemser hörte ich, dass jetzt in München ein Verein im Entstehen ist, der unter Mitwirkung der Stadt München und des Bayerischen Ministeriums für Unterricht und Kultus die nötige Sicherheit und Stabilität für die Weiterführung und für das Wachstum des ‚Studios‘ gewährleisten würde.

Herr Schaaf und Herr Riedl haben sich bereiterklärt, für die Zeit bis zur Gründung des Vereins für das Studio Sorge zu tragen. Die Geschwister-Scholl-Stiftung will das Studio unbedingt abtosseln.

Nachdem Sie wissen, wie ich mich für das Studio eingesetzt habe und sicher auch wissen, welches Ansehen das Studio mit seinen einzigartigen Einrichtungen inzwischen in zunehmendem Maße in der Welt genießt, möchte ich Sie bitten, die oben genannte Lösung zu befürworten.“²²³

Eine Vereinsbroschüre nennt als Gründungsmitglieder außer Riedl die Konstrukteure des Studios Schaaf und Klein, den Komponisten Klaus Hashagen, Prof. Dr. Werner Bürck, Dr. Helmut Schwimmer, Hansjakob Hoffmann. Der Verein hatte sich zum Ziel gesetzt, das Studio von der Stiftung zu übernehmen und außerdem neue Apparate nach dem neuesten Stand der Technik (Halbleitertechnik, Miniaturisierung) zu entwickeln.

„Der in München gegründete ‚Verein zur Förderung von Klangforschung und elektronischer Musik München e.V.‘ hat es sich zur Aufgabe gemacht, im Rahmen eines Instituts eine Apparatur zu erstellen und zu unterhalten, die der Forschung, Lehre und Auswertung auf den Gebieten der Klangphysik, Pho-

²²² Wicha (Kurzbiographie).

²²³ OZ Nr. 20110, 14.06.1966 Orff an Ernst von Siemens, Durchschlag ohne Unterschrift.

netik, Hörpsychologie und -physiologie und neuer musikalischer Ausdrucksmöglichkeiten (elektronische Musik) dient.“²²⁴

Die dafür notwendigen Mittel, die sich aus Spenden und Mitgliedsbeiträgen zusammensetzen hätten sollen, konnten indes nicht beschafft werden. So blieb das wertvolle Studio weiterhin den unsicheren Verhältnissen ausgesetzt, die schließlich zur Stilllegung führten.

Die Zeit, in der das Siemens-Studio der Ulmer Hochschule für Gestaltung bzw. dem Filminstitut angehörte, umfasst also rund fünf Jahre, von denen das Studio noch drei in den Münchner Räumen verbrachte. Mit der Zeit ergab sich eine Schwerpunktverlagerung in Richtung Film: einerseits in technischer Hinsicht, weil man nicht nur Klänge und Musik für den Film, sondern auch das Endprodukt – den synchronisierten Film – zu erzeugen hatte; andererseits in der künstlerischen Produktion, weil im Rahmen des Filminstitutes eindeutig Kompositionen und Klänge für den Film im Vordergrund standen. Dennoch entstanden weiterhin auch vom Film unabhängige Werke. Hierzu zählt die *Serenade für 20 Sologeneratoren* (1964) – Unterhaltungsmusik von Hanson Milde-Meissner. Das Stück gehört zu den wenigen Produktionen dieser Zeit, die vollständig auf der Basis von Lochstreifen erstellt wurden; dieses Verfahren wurde bald als zu umständlich empfunden. In das gleiche Jahr fällt das autonome Werk *Transit I* von Bengt Hambraeus mit Glockenklängen. Es entstanden Josef Anton Riedls zweite Version der *Komposition für elektronische Klänge Nr. 2* (1965), sowie *Nr. 3* (1967) und *Nr. 4* (1969) sowie *Klangsynchonie II* (1965). Zu der späten Datierung von *Nr. 4* ist anzumerken, dass Projekte, die im Siemens-Studio nicht mehr zum Abschluss kamen, „größtenteils beim WDR und BR“ vollendet wurden.²²⁵ Ein weiteres autonomes Werk für Tonband allein ist *Heterophony* (1966) von Theodore Antoniou. Zwei *Hörtex*t (1965 und 1966) von Ferdinand Kriwet bilden insofern eine eigene Kategorie, als sie Sprachtexte als Ausgangsmaterial verwenden. Zwei Beispiele für Konzertstücke, bei denen ein Tonband und ein Orchester zusammen spielen, sind *Parusie. Annäherung und Entfernung* (1967) von Nicolaus A. Huber und *OP Overture* (1966) von Theodore Antoniou. Bei *Imaginary Landscape No. 3* (Version von 1965) von John Cage treten sechs Perkussionsinstrumente hinzu; bei *De Profundis* (1965) von Clytus Gottwald ist es ein Chor.

²²⁴ SiA (Undatierte Werbebroschüre, ca. 1966) Verein zur Förderung von Klangforschung und elektronischer Musik München e.V.

²²⁵ Riedl (meine verbindung).

Anlässlich der Internationalen Verkehrsausstellung München 1965 entstand das auch als *Variavision* bezeichnete Werk *Unendliche Fahrt*: Es sind darin 16 Filme von Edgar Reitz, Texte von Alexander Kluge und (16-kanalig aufgezeichnete) Musik von Riedl zu einem Multimedia-Kunstwerk kombiniert.

Um nicht autonome Filmmusik handelt es sich beispielsweise bei der Musik von Pierre Barbaud zum Kurzfilm *Der Damm* (Vlado Kristl 1964) und Riedls neue Musik zum Stummfilm *Thunder over Mexico* (Sergej M. Eisenstein) 1966. Weiterhin produzierte man in Ulm Musik für Hörspiel und Theater sowie eine Reihe von Industrie- und Werbefilmen. In der letzten Zeit des Studios entstand noch die in verschiedenen europäischen Städten gedrehte, abendfüllende Filmdokumentation *Elektronische Musik* von Josef Anton Riedl und Stefan Meuschel für das NDR-Fernsehen.

An musikpädagogischen Veranstaltungen sind die schon 1960 in München begonnenen „Kurse für elektronische Musik“ hervorzuheben, die sich an die „Internationalen Darmstädter Ferienkurse für Neue Musik“ anschlossen und von der Stadt München, den Jeunesses Musicales und der Firma Siemens gefördert wurden. Nach einem Bericht der Süddeutschen Zeitung kamen zu einem Kurs im Jahr 1966 „unter auffallend starker Beteiligung der Ostblockländer, insgesamt 86 Professoren, Dozenten, Komponisten und Studenten aus 23 Ländern nach München. [...] Der namhafteste Referent war der dem Kölner Kreis um Stockhausen angehörende argentinische Komponist Mauricio Kagel [...]“.²²⁶ Der erste Kurs 1960 im Münchner Studio war noch von hauseigenen Mitarbeitern für 17 Teilnehmer abgehalten worden.²²⁷

Gemäß der Aufgabenstellung bei der Übernahme in die Geschwister-Scholl-Stiftung beteiligte sich das Studio ausdrücklich auch an naturwissenschaftlichen Arbeiten des Max-Planck-Instituts und der Hochschulen Bonn, München, Ulm, Berlin und Straßburg. Es dürfte sich jedoch um keine sehr umfangreiche Mitwirkung gehandelt haben. Immerhin gehörte ab April 1965 dem Studio eine Abteilung „Psychophysik des Hörens“ an, in der Volker Rahlfs Untersuchungen durchführte.²²⁸ Im Juni 1965 wurde dafür eigens ein Flügel ins Studio geliefert.²²⁹

²²⁶ Charlotte Nennecke: Lochstreifen als Notenblätter. Lehrgang im Studio für elektronische Musik/Synthetische Klangproduktion. SZ Nr. 216 v. 09.09.1966, S. 11 f.

²²⁷ SiA, 21.09.1960 (Wolak an Dir. Schneider): Im August ausgeführte Arbeiten [...]; im Anhang befindet sich das Kursprogramm.

²²⁸ Vgl. Riedl (Siemens-Studio); DMA, Archiv-Nr. 012 (große Bänder), „Vortrag Kurs für Elektronische Musik 1965 / Sprecher Volker Rahlfs“, 04.08.1965.

Allerdings scheint es sich bei der Tätigkeit Rahlfs' nur um drei jeweils dreiwöchige Aufenthalte in München gehandelt zu haben, deren Finanzierung durch die Thyssen-Stiftung bald entfiel, weil man nicht die geforderte Zusammenarbeit mit einer Hochschule gegeben sah.²³⁰

3.6. WIEDERENTDECKUNG UND AUSSTELLUNG

Nach der Schließung hatte man die Bestandteile des Siemens-Studios in einem Abstellraum im Kellergeschoss der ehemaligen Hochschule für Gestaltung Ulm untergebracht. Später, im Jahr 1972, wurden alle Tonbänder und Materialien, die sich noch bei Siemens befanden und die bisher treuhänderisch von Walter Richter (dem Prokuristen der ZEA) verwahrt worden waren, zusammen mit einer kurzen schriftlichen Retrospektive an das Archiv des Werner-von-Siemens-Instituts übergeben. Richter, der ehemals disziplinarischer Vorgesetzter des Studios gewesen war, steuerte diesem Bestand noch ein Werk bei, das er seinerzeit von Günter Maas als Geschenk erhalten hatte: dessen *Komposition III* (Bild und Schallplatte).²³¹

Während einer Zeit von über 20 Jahren, in der die Gebäude der ehemaligen HfG vom Institut für Filmgestaltung und anderen Instituten genutzt wurden,²³² blieben die Apparate im Keller des HfG-Gebäudes unbeachtet. Lediglich ein einzelner Messgenerator aus dem Studio-Fundus, so heißt es, sei wieder hervorgeholt worden, als in einem Film demonstrativ eine Maschine verbrannt werden sollte.

Anfang der 1990er Jahre kam es zur Wiederentdeckung der mittlerweile historischen Geräte. Josef Anton Riedl hatte sich zusammen mit einem Journalisten auf die Suche gemacht und fand im ehemaligen Hochschulgebäude die Gerätschaften in der Tat so vor, wie sie einst abgestellt worden waren. Im September 1992 begannen intensive Gespräche zwischen dem Siemens-Konzern, dem Institut für Filmgestaltung und dem Deutschen Museum München; nach einer Besichtigung im April 1993 reifte der Entschluss, die Studiogeräte in den Samm-

²²⁹ DMM, 12.7.66 Rechnung; Fa. Schmid/Hörmann lieferte 24.6.66 (Abholung 28.6.) einen Flügel nach München, handschr. Zusatz: „Betr. H. Dr. Rahlfs“.

²³⁰ HfGA, Briefe vom 20./27./28.06.1966 zw. Krappe und Coenen (Thyssen).

²³¹ SiA, 03.02.1972, Dr. Zieten (Erlangen) an Werner-von-Siemens-Institut (München).

²³² Vgl. Slansky (Filmhochschulen), S. 404.

lungsbestand des Museums zu integrieren und als Ensemble in der Musikabteilung auszustellen. Siemens übernahm die Verlegung ins Museum und trug die Kosten für ein adäquates historisierendes „Gehäuse“, in dem die Hauptbestandteile des Studios untergebracht wurden: Die Geräte stehen auf einem „Computerboden“ (in dem die Verkabelung verschwindet); die Akustikverkleidung der Wände und die tiefergehängte Decke wurden den historischen Verhältnissen nachempfunden.²³³ Soweit möglich, stellte man die Funktionsfähigkeit der Apparate wieder her; Hansjörg Wicha, der ehemalige Tonmeister des Studios, half mit.

Nach der Eröffnung der erweiterten Musikabteilung im Mai 1994 war das Studio im Deutschen Museum zu besichtigen.²³⁴ Bald darauf erschien vom Siemens-Kulturprogramm eine Broschüre²³⁵ über das Studio; später folgte eine CD mit Kompositionen.²³⁶ Als nicht finanzierbar erwies sich damals ein umfassender Dokumentarfilmauftrag an Edgar Reitz,²³⁷ doch wurde das Studio (in Teilaspekten) mittlerweile in Rundfunk- und Fernsehdokumentationen thematisiert.²³⁸ Seit 2001 finden im Vierteljahres-Rhythmus öffentliche Präsentationen statt. Im Jahr 2006 wurde das Siemens-Studio vom Museum in die Reihe der „Meisterwerke aus dem Deutschen Museum“ aufgenommen und mit einem Beitrag in der gleichnamigen Schriftenreihe gewürdigt.²³⁹

Weiterhin wird die Funktionsfähigkeit einiger der ausgestellten Studioapparaturen durch Revisionsarbeiten aufrechterhalten. Dadurch ist es möglich, die his-

²³³ DMM, 07.10.1993 Schreiben Dr. Beate Hentschel (Siemens Kulturprogramm) an Prof. Dr. Wolf Peter Fehlhammer (Generaldirektor Dt. Museum München).

²³⁴ DMM, vgl. die Zusammenfassungen der Ereignisse in den Schreiben vom 06.04.1993 (Hentschel an Dr. Henkel, Leiter Musikinstrumentensammlung) sowie vom 21.09.1993 (Kimpel und Roßnagel, Siemens, an Prof. Dr. Fehlhammer, Generaldirektor des Dt. Museums).

²³⁵ Siemens-Studio für elektronische Musik. Hrsg. vom Siemens Kulturprogramm. München 1994.

²³⁶ CD: Siemens-Studio für elektronische Musik. Hrsg. vom Siemens Kultur Programm. Zusammengestellt von Josef Anton Riedl. Textbeiträge von Pierre Boulez, Helmut Klein, J. A. Riedl. audiocom multimedia 1998.

²³⁷ DMM, 13.12.1993 Schreiben i. A. der Edgar Reitz Filmproduktionsgesellschaft an Dr. Henkel, Dt. Museum.

²³⁸ Uli Aumüller: Auf der Suche nach nie gehörten Klängen. 4 Arten den Computer zu beschreiben [Fernsehdokumentation BR, 01.12.2001]; Klang in Aktion. Josef Anton Riedl im Gespräch mit Eckart Rohlfis und Wolf Loeckle [Video-Dokumentation Kulturreferat der Stadt München, 2010].

²³⁹ Stefan Schenk: Klänge aus der Retorte. Das Siemens-Studio für elektronische Musik. In: Meisterwerke aus dem Deutschen Museum, Bd. 6, hrsg. vom Deutschen Museum. München, 2004. S. 28–31.

torischen Tongeneratoren im Rahmen der Präsentationen immer wieder zum Leben zu erwecken; sie erinnern dann als gar nicht stumme Zeugen an ein „wildes und besonders fruchtbares Kapitel der elektronischen Musik.“²⁴⁰

²⁴⁰ Björn Gottstein: WDR 3 - open: Studio Elektronische Musik – Studioporträt: Siemens-Studio München [Radiosendung WDR, 28.04.2004].

4. DIE TECHNIK DES SIEMENS-STUDIOS

4.1. ÜBERBLICK

Das Siemens-Studio bestand aus einer Vielzahl von Einzelgeräten; um einen Überblick herzustellen, ist es notwendig, Kategorien zu bilden. Eine Einteilung der Geräte anhand technischer Kriterien würde eine sehr konsequente Darstellung erlauben, würde aber auch dazu führen, dass die Funktionsweise des Studios als Ganzes eher verschleiert wird. Um die Arbeitsweise des Studios zu verstehen, ist es besser, die Geräte nach ihrer Funktion innerhalb des Studios zu kategorisieren als nach ihrem Innenleben. Da nun das Studio als Ganzes wiederum eine Funktion hat – Musik zu produzieren – wurde ein Schema gewählt, das von der (damaligen) Produktionsweise elektronischer Musik ausgeht und drei große Funktionsgruppen unterscheidet, die auch Arbeitsschritten entsprechen (Abbildung 4).

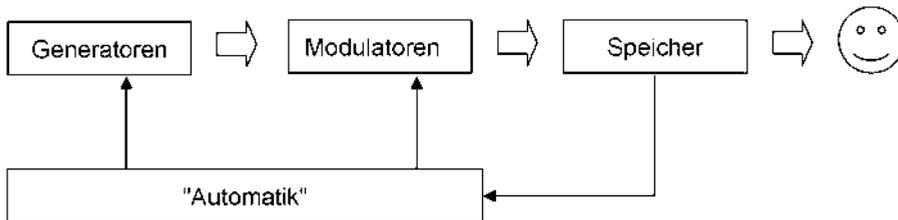


Abbildung 4: Funktionsgruppen im Studio²⁴¹

Die erste Gruppe bilden die Klangerzeuger oder Generatoren. Sie produzieren gewissermaßen das Rohmaterial: Töne, Klänge, Geräusche. In bestimmten Fällen ist das bereits das Ergebnis; in der Regel wird dieses Material einer Weiterverarbeitung unterzogen. Dies besorgt die Gruppe der Modulatoren und Filter. Die dritte Gruppe besteht aus allen Geräten, die mit der Speicherung und Wiedergabe der Arbeit zu tun haben. An diesem Ende liegt die Komposition z. B. als beispiel-

²⁴¹ Die Einteilung in Generatoren, Modulatoren und Speicher geht zurück auf Fritz Enkel, der im Jahr 1954 eine prinzipiell ähnliche Darstellung des Kölner Studios gab; abgebildet in: Hans Ulrich Humpert: Elektronische Musik. Geschichte – Technik – Kompositionen. Mainz 1987, S. 31.

tes Tonband zum Anhören vor; häufiger aber entsteht auf dem Band nur ein Zwischenergebnis, das erneut bearbeitet wird. In diesem Fall hat das Tonbandgerät die Funktion des Klangerzeugers; in wieder anderen Fällen dient es als Modulator (siehe 4.3.6). An diesem Beispiel zeigt sich, wo die Beschreibung nach dem Schema versagt: Die Darstellung multifunktionaler Geräte verteilt sich auf mehrere Kapitel.

Im unteren Bereich des Schemas ist die automatische Steuerung eingetragen. Die dünnen Pfeile zeigen, auf welche Bereiche die Steuerung einwirkt: auf die Generatoren und die Modulatoren. Das Speichermedium Tonband besitzt eine Möglichkeit, die Automatik zu starten (siehe 4.5.4) und fällt dadurch erneut aus dem Rahmen.

4.2. KLANGERZEUGER

Das Siemens-Studio besaß eine ganze Reihe verschiedener Generatoren zur Erzeugung elektronischer Klänge, darunter Sinustöne, Rechteck- und Sägezahnklänge, Rauschen und zufällige Impulse. Die wichtigsten Generatoren befanden sich im Regieraum (Abbildung 5).

4.2.1. *R/C-Sinusgeneratoren*

Sinusgeneratoren gehörten zu den zentralen Klangerzeugern im Siemens-Studio. Sinustöne konnten einzeln verwendet, aber auch zu komplexen Klängen angehäuft werden.

Das Verfahren dazu, die „additive Synthese“, beruht auf der Erkenntnis, dass komplexe (periodische) Schwingungen (wie etwa ein stationärer Klang) als Summe einzelner Sinustöne darstellbar sind. In der Anfangszeit der elektronischen Musik versprach man sich sehr viel von diesem Verfahren. Wenn nur ein einzelner Generator zur Verfügung stand, erzeugte man die Teiltöne des erwünschten Klanges nacheinander, nahm sie auf Tonband auf und kopierte sie übereinander auf ein weiteres Band. Das Verfahren war zeitraubend und umständlich; darüber hinaus war das Ergebnis infolge der zahlreichen Kopiervorgänge oft unbefriedigend. Man musste danach streben, möglichst für jeden Teilton einen eigenen Generator zur Verfügung zu haben. In diesem Fall konnten die gleichzeitig laufenden Generatoren aufeinander abgestimmt werden und der Klang stand – zumindest in einer stationären Form – bereits nach einem einzigen Aufnahmevorgang zur Verfügung. Eine hinreichende Genauigkeit (Temperaturempfind-

lichkeit!) während des langwierigen Abgleichvorgangs konnten allerdings nur so genannte R-C-Generatoren²⁴² bieten.

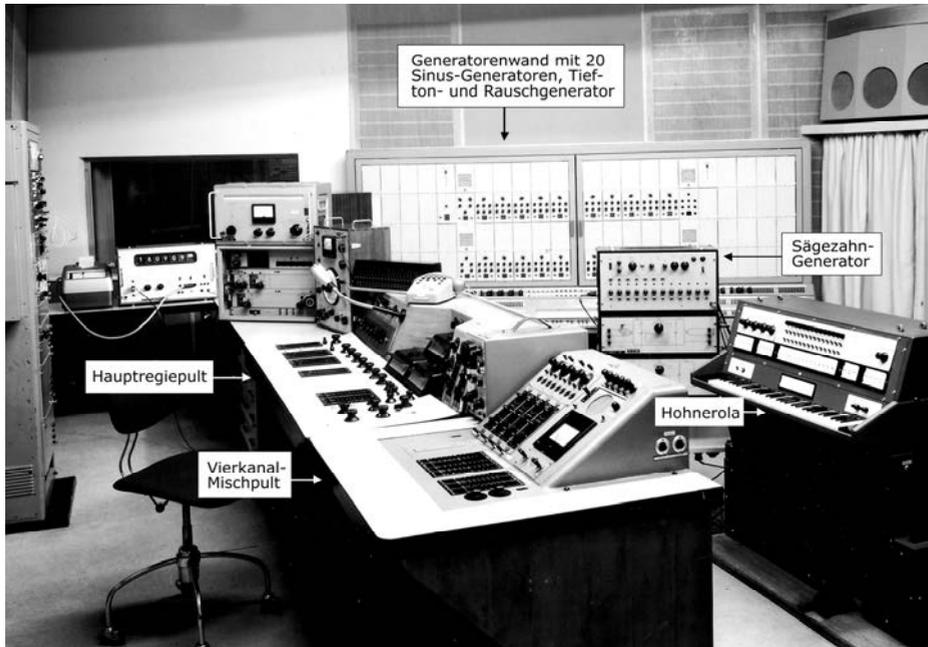


Abbildung 5: Regieraum des Siemens-Studios in München, um 1962

Der erste Schritt hin zu einer großzügigen Lösung des alten Problems wurde im Siemens-Studio erst im August 1960 beschlossen: „Bau eines Gerätes mit 15 R-C-Generatoren zum synthetischen Aufbau von Klängen“.²⁴³ Es ist nicht klar, ob diese Geräteversion wirklich gebaut wurde; die heute erhaltenen Sinusgeneratoren (20 Stück sind in Abbildung 5 im Hintergrund zu sehen) entsprechen dem in der folgenden, später datierten Ankündigung beschriebenen Typ: „[...] 20 von Lochstreifen anwählbare Sinus-Generatoren, von denen jeder einen kontinuierlichen Übergang zu einer Rechteckschwingung hat. Im weiteren Verlauf des Aus-

²⁴² Die Bezeichnung rührt daher, dass in dieser Schaltung elektr. Widerstände (Formelname R) und Kondensatoren (C) die frequenzbestimmenden Bauteile darstellen. Siehe auch den Artikel „RC-Generator“ im Glossar.

²⁴³ SiA, 19.08.1960 (Klein) Zusammenstellung der Aufgaben für das Studio für elektronische Musik. Siehe auch: 14.09.1960 (Klein), dasselbe.

baues erhält jeder dieser Generatoren eine zusätzliche Frequenzteilerstufe zugeordnet.“²⁴⁴ Diese Teilerstufen wurden nie realisiert, wohl aber kam es wie angekündigt zum Einbau einer kleinen Zusatzschaltung in jeden der R-C-Generatoren, die es erlaubte, den Sinuston kontinuierlich in einen Rechteckklang gleicher Frequenz übergehen zu lassen. Im Rahmen der ohnehin angestrebten Neuentwicklung war der Aufwand dafür gering und man gewann dadurch weitere Verwendungsmöglichkeiten für die Generatoren.

Die heute noch funktionierenden Geräte (siehe Abbildung 6) können einen sehr reinen Sinuston sowie Rechteckschwingungen im interessierenden Bereich von 16–16.000 Hz auf der Basis der bewährten „R-C-Schaltung“ erzeugen. Alle Bedienelemente eines einzelnen Generators sind auf seiner etwa postkartengroßen Frontplatte untergebracht. Da die R-C-Schaltung das Durchfahren des gesamten Ambitus mit nur einem Drehknopf ohnehin nicht zulässt, ist der Frequenzbereich in drei Dekaden aufgeteilt, die mit einem Drehschalter angewählt werden.²⁴⁵ Innerhalb einer Dekade wird die Frequenz mit einem Drehregler stufenlos eingestellt. Der Ausgangspegel (quasi Lautstärke) ist einstellbar. Ein weiterer Regler erlaubt es, alle Zwischenwerte zwischen dem reinen Sinuston und der (ebenfalls zur Verfügung stehenden) Rechteckschwingung zu erzeugen. Diese Option ist abschaltbar; in diesem Fall wird unabhängig von der Reglerstellung der Sinuston ausgegeben.

Nach dem Einschalten schwingt der Generator ständig mit der gewählten Frequenz; bevor die Tonfrequenz den Generator verlässt, muss sie ein „elektronisches Tor“ passieren. An dieser Stelle kann der Ton ein- und ausgetastet werden: manuell über einen externen Schalter, über eine externe Tastatur (jede Taste ein Generator) oder über die Lochstreifenanlage. Das Ein- und Austasten muss nicht abrupt erfolgen; die Torschaltung erlaubt auch Ein- und Ausschwingvorgänge. Deren jeweilige Zeitdauern werden mit zwei weiteren Drehreglern gewählt. Mit Einschwingzeiten von 6–50 Millisekunden (feste Stufen) und Ausschwingzeiten von 10 Millisekunden bis 2 Sekunden kann nicht nur das Knacken beim Schaltvorgang vermieden, sondern auch ein entfernt an konventionelle Musikinstrumente erinnernder Toneinsatz produziert werden.²⁴⁶

²⁴⁴ SiA, 29.06.1962 Schaaf an Mayer.

²⁴⁵ Bereiche: 15 Hz – 160 Hz; 150 Hz – 1,6 kHz; 1,5 kHz – 16 kHz.

²⁴⁶ Vgl. Helmut Klein: Klangsynthese und Klanganalyse im elektronischen Studio. Sonderdruck aus FREQUENZ, Band 16 (1962), Nr. 3, S. 4.



Abbildung 6: Ein einzelner Sinus-Generator (Einschub)

tren zusammenzustellen, wie man sie aus den frühen Kompositionen aus Köln kannte, darunter auch nicht-harmonische Spektren oder Untertonreihen. Die komfortable Situation, zwanzig Teiltöne gleichzeitig generieren zu können, erleichterte diesen Vorgang erheblich.

4.2.2. Tieftongenerator

Die R-C-Generatoren des Siemens-Studios (siehe 4.2.1) konnten Sinustöne ab einer Frequenz von 16 Hz erzeugen. Dies wird allgemein als die unterste als Ton wahrnehmbare Frequenz aufgefasst. Darüber hinaus treten in der Musik tiefere Frequenzen auf, aber nicht als Ton, sondern beispielsweise im Sinne periodischer Klangveränderungen (z. B. Vibrato). Auch unabhängig von der Imitation solcher Effekte aus dem Bereich des konventionellen Musizierens wurden im Studio tiefere Frequenzen benötigt, beispielsweise als Zusatzfrequenz im Frequenzumsetzer (siehe 4.3.2). Ein weiterer Zweck, für den ein Generator tiefer Sinusfrequenzen benötigt wurde, war die Ansteuerung des Synchronmotors für die Lochstreifensteuerung (siehe 4.4.4); es ist allerdings nicht klar, welcher Generator bei dieser Anwendung tatsächlich zum Einsatz kam.

Jedenfalls handelt es sich bei dem Tieftongenerator, der in die Generatorwand eingebaut wurde, um ein Einzelstück, das die oben beschriebene Serie von R-C-Generatoren ergänzt. Der Tieftongenerator liefert zwei voneinander unabhängige Sinusschwingungen im Bereich von 0,3 bis 26 Hz, die einzeln eingestellt und auf den linken und den rechten Kanal ausgegeben werden. Eine Möglichkeit, das

Beim gleichzeitigen Einschalten mehrerer Generatoren mit verschieden eingestellten Ein- und Ausschwingzeiten entsteht ein lebendiger Klang. Ein Beispiel für eine komplexe additive Synthese: In Verbindung mit der Lochstreifensteuerung konnte man einen Glockenklang, bestehend aus unterschiedlich starken Teiltönen, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten verschieden schnell ein- und ausschwingen, erzeugen. Eine einfachere Anwendung war es, beliebige stationäre Teiltönspek-

Ein- und Ausschwingverhalten vorzuzwählen, gibt es nicht, da man es hier ja nicht mit musikalisch verwendeten Tönen zu tun hat; wohl aber kann man über getrennte Regler auf die Ausgangsamplitude jedes Kanals sowie auf deren Summe Einfluss nehmen.

4.2.3. Rausch- und Impulsgenerator

Besonders zur Herstellung von Geräuschen war ein kombinierter Rausch- und Impulsgenerator vorgesehen. Weißes Rauschen – das statistisch gesehen alle Tonfrequenzen gleichmäßig enthält – kann durch Filterung zu sog. farbigem Rauschen weiterverarbeitet werden und war als Ausgangsmaterial in allen Studios elektronischer Musik standardmäßig vorhanden.

Der Rauschgenerator des Siemens-Studios war als Einschub in der Generatorwand, neben den Sinusgeneratoren, untergebracht und kann dort heute noch in Betrieb genommen werden. Wie bei diesen gibt es auch beim Rauschgenerator eine Einrichtung, mit der ein Ein- und Ausschwingvorgang gesteuert werden kann. Neben der Grundfunktion „Weißes Rauschen“ enthält das Gerät als Zusatzeinrichtung eine damals neu entwickelte Klangquelle:²⁴⁷ Aus den Spitzenwerten des Rauschsignals können einzelne, unregelmäßig aufeinander folgende, sonst aber identische Impulse gewonnen werden. Das gewählte Verfahren erlaubt es, ein breites Spektrum verschiedener Impulshäufigkeiten herzustellen. Der Höreindruck reicht von einem gelegentlichen unregelmäßigen Knacken bis zu einem prasselnden Geräusch und schließlich Rauschen. Da es sich bei Impulsfolgen um ein sehr obertonhaltiges Geräusch handelt, bietet es sich an, durch anschließende Filterung weitere Klangfarben, z. B. „farbiges Knacken“ zu gewinnen (siehe Abbildung 7). Über die Verwendung als Klang hinaus ist für solche Zufalls-Impulse auch eine Anwendung im Zusammenhang mit aleatorischen Kompositionen denkbar.

Die Bezeichnung Impulsgenerator²⁴⁸ ist eigentlich unglücklich gewählt und provoziert Verwechslungen; in aller Regel würde man mit diesem Begriff einen Generator von *periodischen* Impulsen (sog. Puls) meinen; erschwerend kommt hinzu, dass offenbar auch der Sägezahngenerator (siehe 4.2.5) gelegentlich so genannt wurde, z. B. im Blockschaltbild des Studios (Abbildung 20).

²⁴⁷ Vgl. ebenda, S. 5.

²⁴⁸ Prieberg verwendet die Bezeichnung „Impulsgenerator für Knacke“, siehe: Fred K. Prieberg: Elektronische Musik aus Lochstreifen. In: Melos, 31. Jahrg., Heft 4, 1964, S. 119.

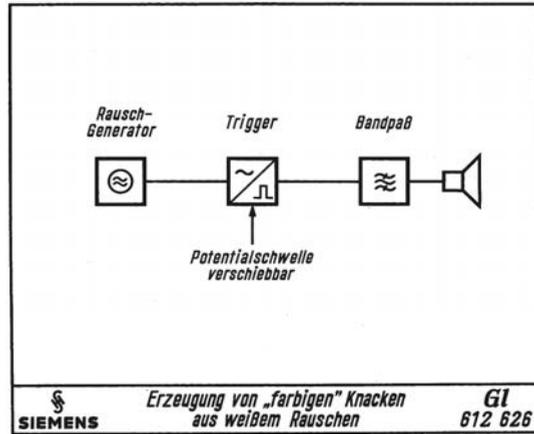


Abbildung 7: Erzeugung aleatorischer Impulse aus den Spitzenwerten eines Rauschsignals und Weiterverarbeitung mithilfe eines Klangfilters zu "farbigen Knackern"

Das Verfahren, aus einem Rauschsignal zufällige Impulse zu gewinnen, wurde nicht nur im Siemens-Studio angewandt: Henri Pousseur hat eine ähnliche Einrichtung im Mailänder Studio bei der Produktion von *Scambi* (1957) verwendet, um in einem automatischen Verfahren Klangsequenzen mit zufälligen Parametern zu generieren.²⁴⁹ Auch das Mailänder Verfahren, als „dynamische Filterung“ bezeichnet, erzeugt unregelmäßige Impulse, von einzelnen bis hin zu Scharen.²⁵⁰

4.2.4. Schwebungssummer

Nicht auf Abbildung 5 zu sehen sind diverse Schwebungssummer. Vier Geräte dieser Art, die von Fall zu Fall verwendet wurden, waren im Siemens-Studio vorhanden.²⁵¹ Die Schwebungssummer erzeugten reine Sinusschwingungen im Be-

²⁴⁹ Vgl. Karlheinz Stockhausen: *Elektronische Musik und Automatik*. In: *Texte zur Musik*. 1963–1970. Köln 1971, S. 236.

²⁵⁰ Vgl. Pascal Decroupet: *Elektronische Musik*. In: *Im Zenit der Moderne. Die Internationalen Ferienkurse für Neue Musik Darmstadt 1946–1966*. Freiburg im Breisgau 1997 (S. 63–118), S. 101 f.

²⁵¹ Erwähnt in: Klein (Klangsynthese), S. 6. Etwas ausführlicher in: Helmut Klein: *Einrichtungen des Siemens-Studios für elektronische Musik*. In: *Konzerte mit Neuer Musik des Bayerischen Rundfunks*. München 1962, S. 30. In der Inventarliste anl. des Studio-Umzugs von Gauting nach München (siehe Abschrift S. 243) sind keine Schwebungssummer genannt; vielleicht handelt es sich um Messgeräte, die man dem Labor und nicht dem Studio zurechnen wollte.

reich von 20–20.000 Hz. Typische musikalische Anwendungen waren Glissandi durch den gesamten hörbaren Frequenzbereich. Darin waren die Schwebungssummer den oben beschriebenen RC-Sinusgeneratoren des Studios überlegen, denn bei letzteren konnte die Frequenz wie erwähnt bauartbedingt nur innerhalb kleinerer Bereiche (z. B. 150–1600 Hz) stufenlos variiert werden.

Einer der Schwebungssummer (verschollen) besaß zusätzlich eine „Einrichtung zur Frequenzmodulation“. Vielleicht ist damit gemeint, dass die Tonhöhe bei diesem Gerät nicht nur von Hand, sondern auch durch eine von außen angelegte Steuerspannung variiert werden konnte.²⁵² Solche Steuerspannungen konnten im Siemens-Studio möglicherweise vom Bildabtaster (4.2.7) kommen. Vielleicht ist auch eine Schnittstelle zur Lochstreifensteuerung gemeint; aus einer Arbeitsplanung geht hervor, dass eine Steuermöglichkeit von drei Schwebungssummern per Lochstreifen zumindest vorgesehen war.²⁵³

4.2.5. Sägezahn-generator

Neben Sinustönen wurden im Studio auch möglichst obertonreiche Klänge benötigt. Dazu wurde ein Generator für Sägezahn-schwingungen entwickelt. Vermutlich ist es der Verwendung einer bereits ausgereiften Baugruppe aus der Siemens-Messgeräteproduktion zu verdanken, dass das entstandene Gerät insgesamt in einem handlichen Kasten Platz fand (siehe Abbildung 5 und Abbildung 8). Der Sägezahn-generator ist bereits in der frühesten Inventarliste des Studios aus dem Mai 1959 als „Eigenbau ZL 345“ ausgewiesen.²⁵⁴ Später wird das Gerät auch als „Impuls- oder Sägezahn-generator“ bezeichnet.²⁵⁵ Im Studio-Blockschaltbild ist es als „Impuls-generator“ eingetragen (siehe Abbildung 20).

Am Gerät können einzelne, fest eingestellte Tonhöhen direkt angewählt werden: Dazu gibt es an der Frontseite eine Reihe von 12 Kippschaltern, mit denen der Tonname bestimmt wird und eine weitere Reihe von 7 Schaltern für die gewünschte Oktavlage. Die einzelnen voreingestellten Töne können von außen über kleine Drehregler in einem gewissen Umfang verstimmt werden: Man ist al-

²⁵² OZ Nr. 12940, 12.09.1957 (Schaaf) Bericht. Darin ist ein Generator „mit Wobbelzusatz“ aufgeführt. Es kann sich dabei aber auch um einen Messgenerator handeln.

²⁵³ SiA, 19.08.1960 (Klein) Zusammenstellung der Aufgaben [...]. A.) Kurzplanung.

²⁵⁴ SiA, Tonstudioeinrichtung. Im ZL 345 vorhandene Geräte. Anlage zum Aktenvermerk zur Besprechung 14./15.05.1959. Siehe Abschrift S. 243.

²⁵⁵ Lediglich kurz gestreift in: Klein (Einrichtungen), S. 30. Dort als „Impuls- oder Sägezahn-generator“ bezeichnet.

so nicht an die temperierte Skala gebunden. Die Möglichkeit, Töne zu verstimmen, ist abschaltbar; man erhält dann wieder die Voreinstellung. Alle Schalter zur Tonhöhenauswahl können sowohl manuell als auch ferngesteuert bedient werden. Im letzteren Fall konnte damals eine auf Lochstreifen gespeicherte Tonfolge wiedergegeben werden.



Abbildung 8: Der Sägezahngenerator

Die schon beschriebenen mit Feinreglern versehenen Schalter zur Auswahl fester Werte waren nicht die einzige Möglichkeit, die Tonhöhe zu bestimmen. Ein Umschalter erlaubt es, zwei Drehregler (grob und fein) zum stufenlosen Einstellen der Tonhöhe zu verwenden. Mit dem Grobregler lassen sich Glissandi über weite Bereiche erzeugen. Mit dem Feinregler kann das sehr frequenzkonstant arbeitende Gerät (zum Beispiel durch Messung mit einem Frequenzzähler oder Vergleich) auf einen exakten Wert eingestellt werden.

Weitere Regler beeinflussen die Ausgangslautstärke und die Klangfarbe; damit steht bereits am Gerät ein gewisser Klangvorrat zur Verfügung. Die Filterschaltung, mit der das bewerkstelligt wird, besteht lediglich aus einem Tiefpass, der die höheren Spektralanteile beschneidet.²⁵⁶ In der Endstellung des Drehreglers bleibt die Sägezahnschwingung unverfälscht.

Eine weitere Einrichtung des Sägezahngenerators ist ein zuschaltbares Frequenzvibrato. Hub und Geschwindigkeit sind kontinuierlich einstellbar und können bis in den Bereich der geräuschhaften Verfremdung und des Hörbarwerdens von Summen- und Differenztönen gesteigert werden.

²⁵⁶ Hansjörg Wicha im Gespräch mit dem Verf., 25.04.2001.

Der Sägezahngenerator war im Studio als vielseitige und unproblematische Klangquelle offenbar recht beliebt und wurde in den Kompositionen oft mit Sinustönen kombiniert. Sägezahnschwingungen wurden auch als Grundlage der Synthese in den Vocoder (siehe Abschnitt 4.3.5) eingespeist.

Neben dem Zungeninstrument Hohnerola (4.2.6) war der Sägezahngenerator die wichtigste von der Automatik steuerbare Klangquelle im Studio.

4.2.6. Zungeninstrument „Hohnerola“

„Begonnen hat die Klangerzeugung im Siemens-Studio mit einer elektrischen Hohner-Orgel, der so genannten Hohnerola. Sie verfügte über sieben Oktaven Tonumfang und 14 Formantfilter im Frequenzbereich 200 bis 10 kHz“²⁵⁷ beschreibt der Tonmeister Hansjörg Wicha das umgebaute Instrument, das bereits in der Aufstellung vom Mai 1959 genannt ist.²⁵⁸ Es war 1955 auf den Markt gekommen und war eine der ersten handlicheren Heimorgeln; bei den Filtern handelte es sich um eine nachträgliche Ergänzung. Man erkennt das Tasteninstrument, das äußerlich einem kleinen Harmonium ähnelt, im Regieraum des Studios (Abbildung 5). Dieses Instrument, das durch zahlreiche Einbauten (an der Frontseite sichtbar sind zahlreiche Bedienelemente, siehe Abbildung 9) modifiziert wurde, ist erhalten, wenn auch in sehr schlechtem technischen Zustand. Außerdem liegt von Hansjörg Wicha eine Skizze der modifizierten „Hohnerola“ vor.²⁵⁹

Aus zwei Gründen wundert man sich vielleicht zunächst, ein solches Instrument im Studio für elektronische Musik vorzufinden: Erstens erzeugt die Hohnerola keine Sinustöne oder andere wohldefinierte Schwingungen, sondern einen akkordeon- oder harmoniumähnlichen Klang. Zweitens gehört sie zu den verpönten so genannten „Spielinstrumenten“ (siehe 2.6).

Freilich wurde im Siemens-Studio nicht mauell darauf gespielt wie auf einer Orgel. Nicht deswegen hatte man sich ein Tasteninstrument angeschafft. Vielmehr war man an der relativ zuverlässigen und in der Frequenz stabilen Klangerzeugung des elektromechanischen Instruments interessiert: Im Unterteil des Instruments befindet sich für jeden temperierten Ton eine schwingende Metallzunge in einem permanenten Luftstrom, der durch ein elektrisches Gebläse

²⁵⁷ Hansjörg Wicha: Das Siemens-Studio für elektronische Musik in München. In: KlangForschung '98. Hrsg. von Jörg Stelkens und Hans G. Tillmann. Saarbrücken 1999 (S. 17–28), S. 19.

²⁵⁸ SiA, 14./15.05.1959 (Besprechung) Aktenvermerk. Anlage: Tonstudioeinrichtung.

²⁵⁹ DMM, 15.03.1994 Fax einer Skizze von Hansjörg Wicha.

aufrecht erhalten wird. Zu jeder Zunge gehört ein elektrostatischer Tonabnehmer, der aus der mechanischen Dauerschwingung eine elektrische Wechsellspannung gewinnt und zur jeweiligen Taste leitet. Die Taste selbst dient lediglich als elektrischer Schalter, der bei Betätigung die ständig anliegende Tonschwingung an den Ausgangsverstärker gelangen lässt.



Abbildung 9: Das modifizierte Zungeninstrument, vollständig von Lochstreifen ansteuerbar einschließlich der im Aufsatz integrierten Filterbank und Dynamikregelung

Das zugrunde liegende Prinzip einer Tonerzeugung mit schwingenden Zungen und Tonabnehmern war nicht neu; es war bereits Mitte der 1930er Jahre im „Orgatron“ (F. A. Hoschke, Michigan, ab 1946 von der Wurlitzer Company N. Y. gebaut) angewendet worden.²⁶⁰ Da es sich bei der Schwingungsform der Zungen nicht um einen reinen Sinuston, sondern um einen obertonhaltigen Klang handelt, kann durch die „Formantfilter“ (Bandpassfilter) eine gewisse Beeinflussung des Klangs erfolgen.

Die sehr einfache und übersichtliche Konstruktion des ursprünglichen Instruments wurde von den Siemens-Technikern so erweitert, dass eine Fernsteuerung aller Freiheitsgrade des Instruments durch Lochstreifen möglich wurde. Die Tastenkontakte wurden einfach durch ferngesteuerte Schalter (Relais) überbrückt. Somit konnten mit Hilfe eines Steuergerätes Tonfolgen wiedergegeben werden, die vorher auf Lochstreifen programmiert worden waren. Außer der Tonfolge

²⁶⁰ Vgl. André Ruschkowski: Elektronische Klänge und musikalische Entdeckungen. Stuttgart 1998, S. 87.

wurde auch die klangliche Struktur programmierbar gemacht, indem die „Formant-Filterbank“ ebenfalls mit Relais versehen wurde.²⁶¹ Weiter wurde ein fernsteuerbares Dämpfungsglied eingebaut, mit dem eine programmierbare Dynamik realisiert werden konnte (zur Steuerung siehe Kapitel 4.5). Ein seitlich am Instrument angebrachter Hebel erlaubte es, zwischen Automatik und Handbetrieb umzuschalten. Der elektrische Ausgang des Instruments war außerdem noch durch einen nachträglich eingebauten, hochwertigen Studiovorverstärker (Typ „V 72“) an den studioternen Normpegel angepasst.

Die modifizierte Hohnerola, die angesichts festgelegter Klänge und festgelegter Tonhöhen eigentlich nicht als adäquates Mittel zur Erzeugung elektronischer Musik empfunden werden konnte und wohl deshalb auch ein wenig beargwöhnt wurde,²⁶² scheint trotzdem ein zentrales Gerät des Studios gewesen zu sein; immerhin war es dank der Erweiterung möglich, mit ihr auch „unspielbare“ Tonfolgen, Klang- und Dynamikabläufe präzise und reproduzierbar wiederzugeben. Voraussetzung dafür war vor allem eine einwandfreie Zungenmechanik; bereits für den „Kursus junger Komponisten“ im Jahr 1960 musste eigens ein neuer Zungensatz eingebaut werden.²⁶³ In einer kurz danach erstellten Arbeitsplanung war vorgesehen, die Hohnerola langfristig durch eine modifizierte Hammond-Orgel oder eine Eigenentwicklung zu ersetzen;²⁶⁴ wenig später entschied man jedoch, die Hohnerola zu behalten und die Handhabung durch einige Detailverbesserungen und Einbauten besser und flexibler zu gestalten.²⁶⁵ Der Umstieg auf eine Hammond-Orgel wäre insofern konsequent gewesen, als man bei dieser den Klang besser definieren hätte können: Dieses Instrument stellt für jeden Ton eine Reihe einigermaßen sauberer Sinusschwingungen zur Verfügung, die dem Grundton und einigen seiner harmonischen Obertönen entsprechen; über Zugriegel können die einzelnen Teiltöne reguliert werden. Dagegen war man bei der Hohnerola an den stets gleichen Teiltonaufbau gebunden.

²⁶¹ Diese Verbindung zur Automatik fehlt in Wichas oben genannter Skizze.

²⁶² In Klein (Klangsynthese) und Klein (Einrichtungen) nur kurz oder in Zusammenhang mit einer Schaltung erwähnt, die aus dem ursprünglichen Signal des Instruments eine Rechteckschwingung erzeugt.

²⁶³ SiA, 08.8.1960 Aufstellung der im Juli [1960] ausgeführten Studioaufträge und der grösseren durchgeführten Arbeiten.

²⁶⁴ SiA, 19.08.1960 (Klein) Zusammenstellung der Aufgaben für das Studio für elektronische Musik, S. 3.

²⁶⁵ SiA, 04.09.1960 (Klein) Notiz, S. 2.

Ein Vorteil der Tonerzeugung aus mechanischen Schwingungsgebern war die zuverlässige Einhaltung der Tonhöhen; auch im RCA-Studio in New York wurden noch bis in die späten 1950er Jahre Generatoren auf mechanischer Basis (in Gestalt von Stimmgabeln) eingesetzt.²⁶⁶

4.2.7. Bildabtaster

Einer der von Riedl in einer Rückschau aufgezählten Arbeitsschwerpunkte im Siemens-Studio lautete: „Versuche, mit malerischen Gebilden über den Bildabtaster den Obertongehalt von Klängen zu strukturieren.“²⁶⁷

Um 1959 hatte besonders Karlheinz Stockhausen die Frage nach dem Verhältnis von Musik und Graphik in den Mittelpunkt von Untersuchungen gestellt.²⁶⁸ Etwa zur selben Zeit wurden beim Südwestfunk Versuche unternommen, gezeichnete Bilder direkt – also nicht über den Weg einer Interpretation durch Musiker – in elektronische Klänge zu verwandeln. Dabei entstand in den dortigen Studios ein Bildabtastergerät, das an das Siemens-Studio ging.²⁶⁹

Riedl notiert für Mitte 1960: „Übernahme eines Bildabtasters zur Klangerzeugung und Lautstärkemodulation.“²⁷⁰ Damit befand man sich in München auf dem neuesten technischen und musikalischen Stand, musste das Gerät aber erst an die lokalen technischen Gegebenheiten anpassen: „6.7.60. Aufnahmen für ein Testband [...]. Es sind einige Abänderungen des Gerätes durch das ZL 345 nötig, um flüssig mit dem Bildabtaster arbeiten zu können.“²⁷¹ Der modifizierte Bildabtaster, der einen schrankartigen Baugruppenträger einnahm, wurde im Maschinenraum des Siemens-Studios untergebracht (siehe Abbildung 22, S. 117, im Hintergrund rechts neben der Mitarbeiterin).

²⁶⁶ Vgl. Thom Holmes: *Electronic and experimental music*. New York 2008, S. 145.

²⁶⁷ J. A. Riedl rückblickend im Jahr 1967, zitiert nach Beate Hentschel: *Zur Geschichte des Siemens-Studios für elektronische Musik*. In: *Siemens-Studio für elektronische Musik*. Hrsg. vom Siemens Kulturprogramm. München 1994 (S. 11–17), S. 15.

²⁶⁸ Karlheinz Stockhausen: *Musik und Graphik*. In: *Darmstädter Beiträge zur Neuen Musik (1960)*, Mainz 1960. S. 5–25. Außerdem Karlheinz Stockhausens sechs Seminare bei den Kranichsteiner Kursen 1959.

²⁶⁹ Entwicklung: „Dr. Heck/Holoch (Südwestfunk)“ lt. SiA, 19.08.1960 (Klein) Zusammenstellung der Aufgaben für das Studio für elektronische Musik.

²⁷⁰ J. A. Riedl: *Entwicklung des Studios*. In: *Konzerte mit Neuer Musik des Bayerischen Rundfunks*. München 1962 (S. 24 f), S. 25.

²⁷¹ SiA, 08.08.1960 *Aufstellung der im Juli [1960] ausgeführten Studioaufträge und der größeren durchgeführten Arbeiten*.



Abbildung 11: Der Bildabtaster

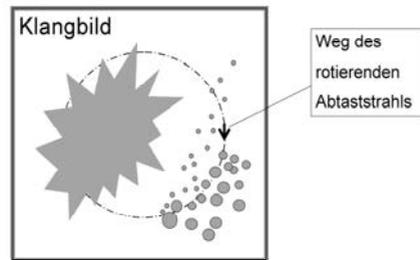


Abbildung 10: Bildabtastung mit rotierendem Strahl (oben)

Zur Klangerzeugung wurde ein vorher angefertigtes Dia eines „Klangbildes“ in den Bildabtaster gestellt und dort vom Strahl einer Punktlichtabtaströhre (siehe Glossar, S.225) kreisförmig abgetastet.²⁷² Die dabei gemessenen Helligkeitsschwankungen wurden direkt in elektrische Spannung umgewandelt. Die Abtastung wurde aber nicht nach einem Umlauf angehalten, sondern periodisch wiederholt, so dass sich eine Folge immer gleicher Schwingungsperioden einstellte: Bei geeigneter Beschaffenheit des Klangbildes konnte auf diese Weise ein

Klang erzeugt werden, dessen Obertonspektrum von der Gestalt der Zeichnung abhing. Die Grundfrequenz des Klages entsprach der Umlaufgeschwindigkeit bei der Abtastung und war zwischen 50 und 6.000 Hz einstellbar.²⁷³

Zugleich wurde in einer zweiten, am selben Gerät vorhandenen Abtasteinheit ein weiteres Dia erfasst. Es enthielt einen gezeichneten Dynamikverlauf, der ebenfalls mit variabler Geschwindigkeit abgetastet werden konnte, vermutlich etwas lang-

²⁷² Vgl. Gerhard Holoch: Elektronische Klangerzeugung nach dem Prinzip der Lichtpunktabtastung von Schablonen. NTZ 1961/1, S. 1–6.

²⁷³ Klein (Einrichtungen), S. 31.

samer. Damit war es möglich, die Hüllkurve (einschwingend, abklingend, usw.) des aus dem ersten Dia erzeugten Klanges zu beeinflussen (zu modulieren). Das dazu notwendige variable Dämpfungsglied befand sich ebenfalls im Gerät. Zusätzlich konnte der Klang durch zwei in das Gerät eingebaute, voneinander unabhängige Vibrato-Modulatoren beeinflusst werden. Frequenz und Hub des Vibrato waren kontinuierlich einstellbar und wirkten sich wahlweise auf die Frequenz oder auf die Dämpfung aus.

Dem Studio-Blockschaltbild sowie den Arbeitsplänen ist zu entnehmen, dass der Bildabtaster später auch über Lochstreifen angesteuert werden konnte oder dass ein solches Verfahren zumindest vorgesehen war. Die Einflussmöglichkeiten betrafen die Abtastfrequenz (und damit die Grundtonhöhe des erzeugten Klanges) sowie die Geschwindigkeit der Lautstärkeabtastung (und damit die Zeitdehnung der Hüllkurve).²⁷⁴

Mit dem Gerät kamen vom Südwestfunk bereits einige Dias: Kurven, abstrakte Gebilde, „Gewühl“; auch Dias für die Lautstärkekurve. Man lernte den Umgang mit dem Gerät, stellte schließlich selber Dias her und probierte verschiedene Muster aus, darunter sogar Fingerabdrücke. Es wurde auch mit anderen Abtastkurven experimentiert: Zeilen, Spirale, Stern. Die Tatsache, dass man für jeden Klang erst zwei Dias herstellen musste, machte das Gerät ungeeignet für die Umsetzung spontaner Ideen;²⁷⁵ andere Wege führten schneller zum Ziel. Riedl selbst hat es wenig benutzt.²⁷⁶

Vor allem diente der Bildabtaster dem Maler Günter Maas für die Umsetzung seiner abstrakten Gemälde in Klänge. Dazu wurden charakteristische Bestandteile der Bilder abfotografiert (siehe 5.6.3). Mindestens eines der Klangbilder (d. h. die gemalte Vorlage) musste zusammen mit der Komposition im Siemens-Archiv erhalten sein: Das elektronische Klangbild *Komposition Nr. III* von Günter Maas (Bild und Schallplatte) war von diesem dem Prokuristen Richter geschenkt worden und wurde 1972 dem Archiv einverleibt.²⁷⁷

²⁷⁴ SiA, 19.08.1960 (Klein) Zusammenstellung der Aufgaben für das Studio für elektronische Musik, S. 3. Außerdem 04.09.1960 (Klein) Notiz, S. 3.

²⁷⁵ Der Komponist Xénakis entwickelte 1978 ein praktischeres System mit ähnlicher Funktion; die Bilder werden per Magnetstift direkt auf einen Bildschirm gemalt und sofort umgesetzt.

²⁷⁶ J. A. Riedl, Telefonat mit dem Verf., 03.02.2010.

²⁷⁷ SiA, 03.02.1972 (Zieten, Erlangen) Schreiben an Archiv.

4.3. FILTER UND MODULATOREN

4.3.1. Filter

Im Gegensatz zum additiven Verfahren mit Sinusgeneratoren steht die Analyse bereits vorhandener Klänge oder Geräusche mit Hilfe von Filtern. Dabei werden einzelne Spektralbereiche eines obertonhaltigen Klanges unterdrückt. Man gewinnt durch solche Auslese neue Klangelemente, die weiter verarbeitet werden können. Je nachdem, welche Frequenzbereiche das jeweilige Filter passieren können, spricht man von Hoch- oder Tiefpassfiltern. Bandpassfilter kann man sich als Kombination von beiden vorstellen: nur ein Bereich (Band) wird durchgelassen; je nach Breite des Durchlassbereichs spricht man u. a. von Terz- oder Oktavfiltern. Alle diese Filtertypen waren in der Messtechnik üblich und dürften im Siemens-Studio von Anfang an zur Anwendung gekommen sein.²⁷⁸ Wie in der Messtechnik mussten die Filter auch im Studio vor allem flexibel einsetzbar sein; deshalb waren Hoch- und Tiefpässe mit verstellbaren Grenzfrequenzen vorhanden.

Außerdem gab es einen „Satz von 14 Bandpässen, die von Lochstreifen gesteuert werden können und in Kombinationen zusammenschaltbar sind“.²⁷⁹ Damit war es sowohl möglich, nur einen einzelnen Frequenzbereich zu übertragen, als auch mehrere zu kombinieren. Die Einteilung des gesamten Hörbereichs in die 14 Abschnitte wurde so vorgenommen, dass alle Bereiche gehörmäßig als gleich groß empfunden wurden. Dazu wurde die sog. Mel-Skala herangezogen, die auf Messungen mit Versuchspersonen beruht, genauer gesagt: auf der subjektiven Wahrnehmung der Verhältnistönhöhe, die besonders bei höheren Frequenzen nicht mit dem Hören musikalischer Intervalle zusammenfällt.²⁸⁰

Ein Vergleich der technischen Angaben sowie die Tatsache, dass die 14 Filter von Lochstreifen ansteuerbar waren, sprechen dafür, dass es sich bei der beschriebenen Anordnung nicht um ein separates Gerät, sondern um die ins Zungeninstrument Hohnerola (siehe 4.2.6) eingebaute Filterbank handelt. Bei auto-

²⁷⁸ In der ersten Geräteliste sind überraschenderweise keinerlei Filter erwähnt; typische Laborgeräte wurden offenbar nicht dem Studio zugerechnet. Siehe: SiA, 14./15.05.1959 (Besprechung) Aktenvermerk. Anlage: Tonstudioeinrichtung.

²⁷⁹ Klein (Klangsynthese), S.6.

²⁸⁰ Vgl. Eberhard Zwicker: Psychoakustik. Berlin 1982, S. 59 f.

matischer Ansteuerung beschränkte sich die Einflussmöglichkeit darauf, jeweils einen der 14 Filterausgänge anzuwählen, wie die Codierungstabelle eindeutig zeigt (Abbildung 24). Kombinationen waren so nicht codierbar. Allerdings gibt es einen Code für „ohne Filter“, was ein Hinweis darauf sein könnte, dass es notwendig war, einmal angewählte Filter wieder zurückzusetzen. In diesem Falle hätte man Kombinationen in der Weise zusammensetzen können, dass die beteiligten Filter nacheinander angewählt wurden.

Nummer:	1	2	3	4	5	6	7
von (Hz):	200	400	625	875	1170	1550	1970
bis (Hz):	400	625	875	1170	1550	1970	2420
Nummer:	8	9	10	11	12	13	14
von (Hz):	2420	2900	3450	4000	5000	6500	8000
bis (Hz):	2900	3450	4000	5000	6500	8000	10000

Abbildung 12: Tabelle der 14 Frequenzbereiche der lochstreifengesteuerten Filterbank

Später suchte man nach einer Möglichkeit, auch die Ausgangslautstärken der einzelnen Filter zu differenzieren.²⁸¹ Den Anlass dafür kann man in der einfachen Tatsache vermuten, dass unterschiedliche Filterbandbreiten auch unterschiedlich viel Schallenergie kumulieren. Außerdem war es vorgesehen, die Filterkette um einen weiteren Bandpass für den tiefen Bereich zwischen 30–200 Hz, den man vorher offenbar als nicht relevant eingestuft hatte, zu erweitern.²⁸²

Musikalische Anwendungen der Filterung waren beispielsweise „farbige Knacke“, durch Filterung modifizierte statistische Impulse (siehe 4.2.3), die dem Klang von Kastagnetten ähneln. Die künstlichen Vokale in *Wayfaring Sounds* von Herbert Brün (siehe 5.3) wurden durch Filterung einer Sägezahnsschwingung gewonnen; dafür wurden allerdings spezielle Formantfilter entwickelt. Auf diese Weise ist die Arbeitsweise des menschlichen Vokaltraktes nachempfunden: Dort

²⁸¹ SiA, 14.09.1960 (Klein) Notiz. Übersicht der Entwicklungs- und Ergänzungsarbeiten [...], S. 2; und zuvor 19.08.1960 (Klein) Zusammenstellung der Aufgaben [...].

²⁸² SiA, 19.08.1960 (Klein) Zusammenstellung der Aufgaben [...]. Kurzplanung. Erscheint in späterer Planung nicht mehr.

bilden die verstellbaren Kopf- und Kehlräume akustische Filter und formen den obertonhaltigen Grundklang der Stimmlippen zu verschiedenen Vokalen.

Das später für Ulm neu konzipierte Mischpult erhielt eigene, fest eingebaute Filtermöglichkeiten; es standen dann mehrere einfache, von Hand zu bedienende Klangregler für Höhen, Mitten und Tiefen zur Verfügung. Diese einfach zu bedienende Reglerschaltung erwies sich als so verblüffend effizient, dass die Komponisten häufig auf umständlichere Verfahren der Filterung verzichteten.²⁸³

4.3.2. Frequenzumsetzer

Grundsätzlich dient ein Frequenzumsetzer dazu, die Frequenz eines (Primär-) Tones um einen bestimmten Betrag zu verschieben; der Ton wird also höher oder tiefer – eine Art Transposition. Dazu werden der Ton und eine feste Zusatzfrequenz auf die beiden Eingänge des Umsetzers gegeben; im selben Moment entsteht am Ausgang des Umsetzers entweder die Summe oder die Differenz beider Frequenzen (Abbildung 13); bei den einfacheren Geräten (Ringmodulatoren) erhält man beides zugleich als Gemisch.

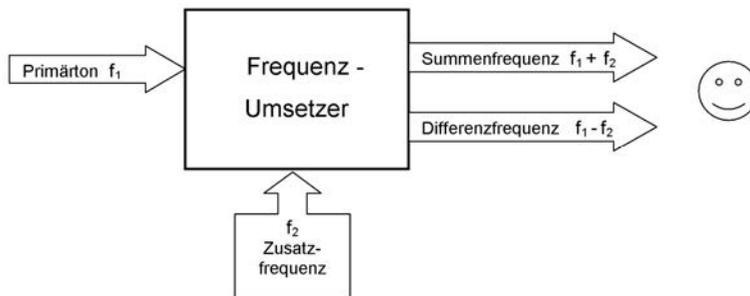


Abbildung 13: Wirkungsweise des Frequenzumsetzers

Wendet man das Verfahren der Frequenzumsetzung auf einen „musikalischen Ton“, d. h. auf einen Klang aus Grundton und Obertönen an, zeigt sich ein wesentlicher Unterschied zu einer Transposition im herkömmlichen musikalischen Sinne: Der Frequenzumsetzer verschiebt jeden einzelnen Teilton um denselben Betrag – dadurch werden die ursprünglichen *Verhältnisse* zwischen den Teiltonfrequenzen gestört. Ein Beispiel: Der ursprünglich harmonisch aufgebaute Klang

²⁸³ Hansjörg Wicha im Gespräch mit dem Verf., 25.04.2001.

mit den Teiltönen 100, 200, 300 und 400 Hz (Obertonreihe!) mutiert bei einer Verschiebung um +30 Hz zu einem geräuschhaften Gebilde, denn die neuen Frequenzen 130, 230, 330 und 430 Hz stehen nicht mehr in einfachen Zahlenverhältnissen zueinander; die ursprünglichen Binnenintervalle, nämlich Oktave (2:1), Quinte (3:2) und Quarte (4:3) sind nach der Anwendung des Frequenzumsetzers verstimmt (hier: verkleinert) bzw. gehen verloren.

Von wenigen Spezialfällen²⁸⁴ abgesehen, führt eine Modulation durch den Frequenzumsetzer stets zu einer Verfremdung ins Geräuschhafte. Wie sehr dabei ein ursprünglicher Klang zum Geräusch mutiert, hängt von der Größe der Verschiebung ab, die man kontinuierlich regeln kann. Allerdings ist bei einer Verschiebung in tiefere Frequenzbereiche bei 0 Hz eine Grenze nach unten hin erreicht. Wird ein Klang dann noch weiter verschoben, kommt es zu Spiegeleffekten: Die Teile seines Spektrums, die die Nullmarke überschreiten würden, werden „umgeklappt“ und wandern wieder nach oben. Die umgeklappten Spektralanteile überlagern sich mit denen, die noch in Regellage erhalten bleiben – ein so behandelter Klang wird also nicht nur transponiert, sondern auch in seinem Teiltonaufbau erheblich modifiziert. Bei entsprechend großer Verschiebung nach unten erscheint schließlich das ganze Spektrum des Klanges in umgekehrter Lage.

Ein einfaches derartiges Gerät aus der Nachrichtentechnik ist der sog. Ringmodulator²⁸⁵, mit dem im Bereich elektronischer Musik gerne experimentiert wurde. Er hat aber den gravierenden Nachteil, dass am Ausgang stets ein *Signalgemisch* aus dem Summen- und dem Differenzspektrum entsteht, aus dem der gewünschte Anteil nicht immer (durch Filter) isoliert werden kann. Für die feinfühlig und kontinuierliche Verschiebung eines Klangspektrums ist der einfache Ringmodulator deshalb nur bedingt geeignet. Erst die Kombination von zwei hintereinander geschalteten Ringmodulatoren und verschiedenen Filtern ergibt einen Frequenzumsetzer mit den oben beschriebenen (Ideal-) Eigenschaften. Der Frequenzumsetzer des Siemens-Studios ist in diesem Sinne konstruiert.²⁸⁶

²⁸⁴ Herbert Brün verstand sich auf diese Spezialeffekte. Siehe dazu die Besprechung seines Werks *Wayfaring Sounds – Klänge unterwegs* (5.3).

²⁸⁵ Eimert betrachtet „Ringmodulator“ und „Frequenzumsetzer“ als Synonyme, siehe: Herbert Eimert und Hans Ulrich Humpert: *Das Lexikon der elektronischen Musik*, Regensburg 1981, S. 289/110. Dagegen ist bei ihm das Gerät, das im Siemens-Studio „Frequenzumsetzer“ hieß, als „Klangumwandler“ mit eigenem Artikel dargestellt, ebenda, S. 164.

²⁸⁶ Als Aggregat aus Einzelgeräten wurde das Verfahren auch im Kölner WDR-Studio erprobt. Vgl. Eimert/Humpert (Lexikon), S. 164; sowie Hugh Davies: *A Simple Ring-Modulator*. *Musics*, Nr. 6, Feb./März 1976 (S. 3–5), S.3.

Er wurde in den 1950er Jahren am Südwestfunk Baden-Baden von den Ingenieuren L. Heck und F. Bürck entwickelt und im Jahr 1955 unter dem Namen „Klangumwandler“ eingeführt; bald darauf wurden die Anwendungsmöglichkeiten in zwei Veröffentlichungen ausführlich dargestellt.²⁸⁷ Der Siemens-Konzern war an der Geräteentwicklung insofern beteiligt, als aus dem Münchner Zentrallabor „technische Unterlagen und wesentliche Schaltelemente zur Verfügung gestellt“²⁸⁸ worden waren. Im August 1956 äußerte Riedl erstmals Interesse an einem solchen Gerät: „Inzwischen habe ich von einer neuen, im Moment praktischeren Möglichkeit, ‚unerhörte‘ Musik zu machen, gehört.“²⁸⁹ Er traf sich noch im selben Monat mit Ludwig Heck beim SWF. Daraufhin gelangte ein Klangumwandler vom SWF nach Gauting.²⁹⁰

Das Gerät ist in einem kastenförmigen Baugruppenträger untergebracht (Abbildung 14); die Zusatzfrequenz kam – geeicht und stabil – von einem externen Messgenerator.²⁹¹ Ein Schaltplan oder eine detaillierte technische Beschreibung des Frequenzumsetzers wurden nicht gefunden; die Grundgedanken der Konstruktion sind allerdings bekannt, und zumindest von einem Prototypen des Klangumwandlers gibt es ein vereinfachendes Blockschaltbild.²⁹²

Zahlreiche Beispiele in den entstandenen Werken zeigen, dass der Frequenzumsetzer im Siemens-Studio häufig verwendet wurde. Er kam bereits bei den frühesten Arbeiten an der Musik für *Impuls unserer Zeit* zum Einsatz; einige Beispiele aus dieser Produktion sowie ein zu Demonstrationzwecken erstelltes Beispiel mit einem Sinustongemisch finden sich in Josef Anton Riedls Rundfunksendung zur Entwicklung des Siemens-Studios (BR 1962).²⁹³

²⁸⁷ Ludwig Heck und Fred Bürck: Klangumwandlung durch Frequenzumsetzung. In: Gravesaner Blätter, Bd. 4 (1956), S. 35–55. Dieselben: Klangumformung in der Rundfunkstudioteknik, insbesondere durch Anwendung der Frequenzumsetzung. In: Elektronische Rundschau, 10. Jahrg., Heft 1 (1956), S. 1–7.

²⁸⁸ Heck (Klangumformung Rundfunkstudioteknik), S. 7.

²⁸⁹ OZ Nr. 11798, 06.08.56 Riedl an Orff.

²⁹⁰ SiA, 14./15.05.1959 (Besprechung) Aktenvermerk. Anlage: Tonstudioeinrichtung.

²⁹¹ Dieser Messgenerator (Brüel & Kjær, Typ 1011) befindet sich auch auf älteren Fotografien in der Nähe des Frequenzumsetzers; J. A. Riedl bestätigte auf Nachfrage, dass mit diesem Gerät die Zusatzfrequenz für den Frequenzumsetzer erzeugt wurde (Telefonat mit dem Verf., 29.08.2007).

²⁹² Die Zeichnung von F. Bürck findet man wiedergegeben in: Hans Peter Haller: Das Experimentalstudio der Heinrich-Strobel-Stiftung des Südwestfunks Freiburg. 2 Bde. Baden-Baden 1995, Bd. 1, S. 37.

²⁹³ J. A. Riedl: Die Entwicklung des Siemens-Studios [Radiosendung BR, ca. April 1962].



Abbildung 14: Der Frequenzumsetzer

Nach Auskunft des Tonmeisters Wicha galt der Frequenzumsetzer als zuverlässig und wurde im Studio nicht mehr weiter modifiziert. Eingänge und Ausgang des Geräts waren an das Verteilerfeld angeschlossen;²⁹⁴ dort wurden das Tonsignal und die Zusatzfrequenz, mit der die Verschiebung bestimmt wurde, eingespeist und das Modulationsprodukt abgegriffen bzw. weitergeleitet. Die Zusatzfrequenz kam in der Regel als Sinusschwingung vom Messgenerator; es sollen gelegentlich auch Sägezahn- und Rechteckspannungen verwendet worden sein. Ein Oszilloskop diente zur Kontrolle der Eingangspegel.²⁹⁵

Ein prominenter Anwender des Frequenzumsetzers im Siemens-Studio ist für Ende 1962 mit einem als „kulturell“ eingestuften Arbeitsvorhaben erwähnt: „Fertigstellung einer Untersuchung über die Anwendungsmöglichkeiten des Frequenzumsetzers in der elektronischen Musik /[ab] 14. Dez. 62 /Mauricio Kagegel“.²⁹⁶

Es hat wahrscheinlich mehrere Versionen oder sogar mehrere Exemplare des Frequenzumsetzers gegeben; eine Fotografie aus dem Jahr 1958 aus dem Studio des Südwestfunks in Baden-Baden zeigt Pierre Boulez, wie er mit einem Fre-

²⁹⁴ Im Anschlusschema des Verteilerfeldes sind die Eingänge für Signal und Zusatzfrequenz sowie der Ausgang des FU eingetragen.

²⁹⁵ Hansjörg Wicha, Telefonat mit dem Verf., 30.01.2010.

²⁹⁶ SiA, Arbeitsvorhaben des Studios f. el. Musik. Stand 1.12.1962 (Schaaf).

quenzumsetzer hantiert, der dem Münchner Gerät sehr stark ähnelt. Der Apparat wird als „Klangumwandler (Siemens & Halske)“ bezeichnet.²⁹⁷

4.3.3. *Amplitudenmodulator*

Unter Amplitudenmodulation versteht man die Beeinflussung der Hüllkurve eines Schallsignals, also des Lautstärkeverlaufs. Standardisierte Verläufe (Ein- und Ausschwingen) konnten bereits die oben besprochenen Sinusgeneratoren (siehe 4.2.1) erzeugen. Dagegen wurden komplexere dynamische Veränderungen im Siemens-Studio mit der Automatik (siehe 4.4.4) gesteuert. Dazu musste das Klangsignal auf ein variables Dämpfungsglied geleitet werden, das von der Lochstreifensteuerung abhängig war.

Es ist nicht mehr nachvollziehbar, an welcher Stelle im Studio solche Geräte gestanden haben, die man sich als einzelne Apparate oder in andere eingebaut vorstellen kann; jedenfalls war der Bau dreier „mittels Lochstreifen steuerbarer Dämpfungsglieder“ geplant.²⁹⁸ Sicher ist, dass das modifizierte Zungeninstrument (siehe 4.2.6) eine solche Einrichtung zur Amplitudenmodulation besaß, die auch von anderen Klangquellen benutzt werden konnte.²⁹⁹ Es handelt sich bei dieser als „Dämpfungsglied“³⁰⁰ bezeichneten Einheit um eine Schaltung mit mechanischen Relais und Dioden, untergebracht im nachträglich angebrachten oberen Gehäuse-Aufsatz des Instruments.

Die Bedienung dieses fest in die Hohnerola eingebauten Dämpfungsgliedes dürfte sich auf das Programmieren des Dynamikverlaufs auf Lochstreifen beschränkt haben. In der ursprünglichen Konzeption konnten 32 verschiedene Lautstärken angewählt werden;³⁰¹ bei einem Dynamikbereich von 0 bis 46,5 dB waren das gleich große Stufen von je 1,5 dB. Dynamische Veränderungen dieser Größenordnung werden jedoch beim Versuch, kontinuierliche Verläufe zu realisieren, als kleine Sprünge wahrgenommen. Bei bestimmten Spektren erwiesen sich sogar Schritte von 0,5 dB als wahrnehmbar.³⁰²

²⁹⁷ Fred K. Prieberg: *Musica ex Machina*, Frankfurt/Berlin 1960, Bild neben S. 224.

²⁹⁸ SiA, 14.09.1960 (Klein) Übersicht der Entwicklungs- und Ergänzungsarbeiten.

²⁹⁹ Letzteres geht auch aus dem Studio-Blockschaltbild (Abbildung 20, S. 122) hervor.

³⁰⁰ DMM, 15.03.1994 datierte Handskizze von Hansjörg Wicha, worin diese Bezeichnung verwendet wird.

³⁰¹ Klein (Einrichtungen), S. 49.

³⁰² Auskunft von J. A. Riedl, Telefonat mit dem Verf., 03.02.2010.

Die Festlegung auf nur 32 Stufen war also von Anfang an ein Kompromiss und dem Umstand geschuldet, dass auf einem Lochstreifen nur 5 Bit (damit 32 codierbare Werte) zur Verfügung standen. Darüber hinaus erzeugte die Anlage anfangs noch Störgeräusche, wie ein Brief von Riedl an Orff vom Dezember 1957 dokumentiert: „[...] das Knackgeräusch des Lochstreifen-Senders konnte weiter verringert werden, die dynamische Skala (siehe Beilage) [wurde] festgelegt etc.“³⁰³ Die gleich großen, auf 1,5 dB festgelegten Stufen waren immer noch hörbar; man stellte Versuche an, den stufenförmigen Verlauf durch Schaltungstricks zu verrunden. Dazu wurde wohl auch ein Hüllkurvengleichrichter eingesetzt – sicherlich nicht ohne weitere klangliche Auswirkungen (siehe 4.3.7). Dann dachte man an eine andere Einteilung der Stufen: Die gewählte Lautstärkeskala wurde nicht mehr als optimal empfunden und sollte verändert werden.³⁰⁴

Schließlich entschied man sich für eine großzügige Lösung: Mit dem Bau einer neuen Steuerung, die über acht Lochstreifen verfügte (siehe 4.5.3), wurde auch die Auflösung der Dynamiksteuerung wesentlich erhöht. Es standen dafür jetzt zwei Lochstreifen zur Verfügung; von den nunmehr maximal 1024 codierbaren Stufen nutzte man 128 – das schien ausreichend – und die Probleme verschwanden.

Ein typisches Beispiel für die Anwendung der Dynamiksteuerung ist das von Klaus Hashagen komponierte elektronische Glockenspiel (1961), das noch mit der älteren, 32stufigen Version entstand.³⁰⁵ Herbert Brün nutzte die Apparatur, um den drei Komponenten eines komplexeren Gesamtklangs eine jeweils eigene schnelle Dynamik zu vermitteln (siehe 5.3).

Von Josef Anton Riedls Musik (1966) zu dem älteren Stummfilm *Thunder over Mexico* (Sergej M. Eisenstein 1929/32/33) ist ein Blatt mit Aufzeichnungen zu den Dynamikverläufen vorhanden (siehe Abbildung 15).

Die einzelnen Diagramme sind wie ein Koordinatensystem zu lesen. Links (Ordinate) ist die Dämpfung in Dezibel angegeben, oben beträgt die Dämpfung Null – das entspricht dem lautesten möglichen Klang. Der Zeitverlauf ist von links nach rechts dargestellt, sozusagen auf der nicht eingezeichneten Abszisse, wobei der Maßstab variiert. Die Kurven zeigen den jeweils für einen bestimmten Klang zu programmierenden Zeitverlauf; unten sind die Dauern angegeben. Besondere Eckdaten der Dämpfung sind als Ziffern eingetragen. Datierungen lassen

³⁰³ OZ Nr. 12943, 06.12.1957 Riedl an Orff.

³⁰⁴ SiA, 19.08.1960 (Klein) Zusammenstellung der Aufgaben [...] A.) Kurzplanung.

³⁰⁵ Vgl. Klein (Klangsynthese), S. 6.

darauf schließen, dass sich die Ausführung dieser 12 Dynamikkurven durch Programmierung auf Lochstreifen (zusammen etwas mehr als 2 Min. Spieldauer) über eine Woche erstreckte.

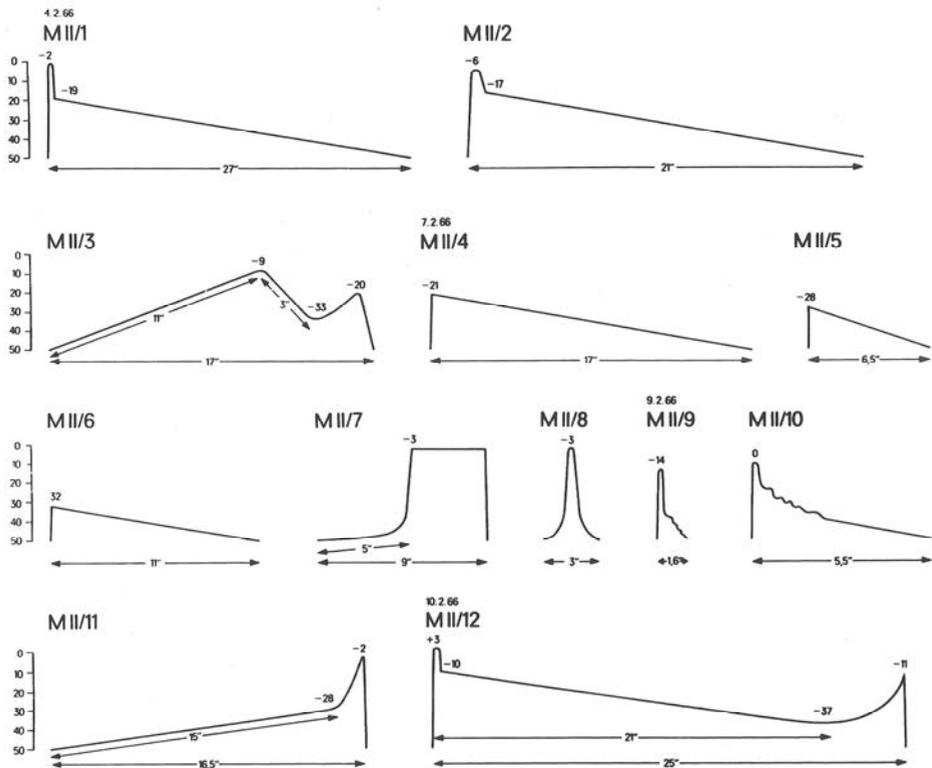


Abbildung 15: Dynamikverläufe der Filmmusik *Thunder over Mexico* von J. A. Riedl

Ein Beispiel, wie die Dynamikverläufe zu lesen sind: Der erste Lautstärkeverlauf (M II/1) dauert 27 s und beginnt mit einem Lautstärkesprung auf den Wert -2 dB (also 2 dB unter dem Maximum), sinkt dann sofort (ohne Zeitangabe, nach ca. 0,4 s, aus der Kurve herauszulesen) auf -19 dB und fällt dann kontinuierlich bis zur maximalen Dämpfung ab. Wenn schließlich -50 dB erreicht sind, ist der Klang quasi unhörbar geworden bzw. im Grundrauschen verschwunden.

4.3.4. Hallmaschine

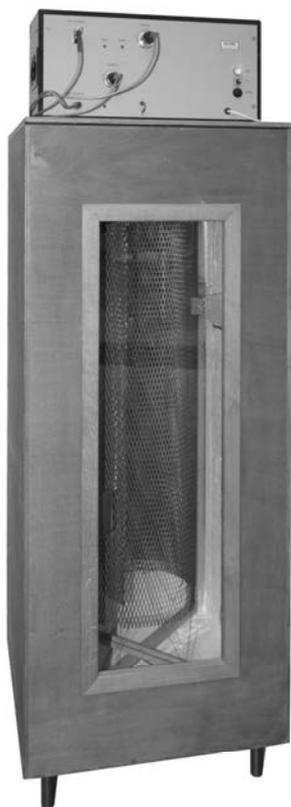


Abbildung 16: Hallmaschine mit darauf stehendem "Zwillingsverstärker"

Künstlicher Nachhall wurde in den 50er und 60er Jahren entweder dadurch erzeugt, dass man das zu verhallende Schallereignis über Lautsprecher in einen Raum mit günstigen Nachhallereigenschaften übertrug und wieder über Mikrofone einfing, oder dadurch, dass man die Eigenschaften eines Raumes mit einer Metallplatte simuliert. Hallräume besaßen damals vor allem die Rundfunksender; die praktischere Lösung mit einer Platte stand nicht überall zur Verfügung.³⁰⁶

Das Verfahren mit einer Platte funktioniert analog dem Hallraum: Eine Platte aus einem Metallblech oder -gitter ist so aufgehängt, dass sie ungehindert schwingen kann. An einer Stelle der Platte befindet sich ein lautsprecherartiger Wandler, der mit dem zu verhallenden Signal gespeist wird. Der (dynamische) Wandler versetzt die Platte in mechanische Schwingungen. In der Platte können sich die Schwin-

gungen in zwei Dimensionen ausbreiten, verschiedene Wege nehmen, an den Rändern reflektieren – ähnlich wie in einem Raum. An einer anderen Stelle der Platte ist ein mikrofonartiger (Piezo-) Tonabnehmer angebracht, mit dem das Ergebnis eingefangen wird.

Die Hallmaschine im Siemens-Studio Studio (Abbildung 16) beruhte auf diesem Prinzip. Bei dem Gerät, das bereits in der frühesten Geräteliste des Studios

³⁰⁶ Noch 1954/55 wurde im Studio der TU Berlin der Nachhall im langen Flur vor dem Studio erzeugt – eine Hallplatte stand dort erst ab 1960 zur Verfügung. Vgl. Frank Gertich et al.: Musik..., verwandelt. Das elektronische Studio der TU Berlin 1953 – 1995. Hofheim/Taunus 1996, S. 39 und S. 126. Auch bei Stockhausens *Studie II* (1954 NWDR Köln) wurde noch mit einem Hallraum gearbeitet, ebenda, S. 80.

von 1959 – dort ist es in Kombination mit einem wertvollen Studioververstärker genannt – aufgeführt ist, handelte es sich um einen Eigenbau des Gautinger Labors. Anscheinend war das Hallgerät dort schon vor der Beschäftigung mit elektronischer Musik vorhanden gewesen.

Als schwingungsfähiges Gebilde kam eine Fläche aus Streckmetallgitter zum Einsatz, die, zu einer Rolle geformt, in einer Kabine (ähnlich einem etwas klein geratenen Telefonhäuschen) aufgehängt war. Die schwachen Signale des piezoelektrischen Tonabnehmers wurden von einem Studioververstärker aufbereitet. Man erreichte eine Nachhallzeit von 6 Sekunden³⁰⁷; das bedeutet: Nach einem Schallereignis (z. B. Knall) dauert es 6 Sekunden, bis das immer leiser werdende verhallte Signal abgeklungen, d. h.: auf die Größe des Verstärkerrauschens abgesunken ist. Später wurde für die Hallmaschine ein eigener „Zwillingsverstärker“ gebaut,³⁰⁸ der in einem Gehäuse sowohl den Leistungsverstärker für den Aufsprechwandler als auch den Mikrofonverstärker für den Tonabnehmer enthielt und der direkt auf der Kabine stehen konnte.³⁰⁹ Das verhallte Signal konnte vom Mischpult aus dem Originalsignal zugemischt werden; das Gehör wertet die verschiedenen Grade der Beimischung als verschieden lange Nachhallzeiten. Die Hallmaschine, die heute noch funktioniert, erzeugt einen charakteristischen metallischen Klang, der in vielen Aufnahmen aus dem Siemens-Studio identifiziert werden kann.

4.3.5. *Vocoder*

Eine der größten Attraktionen im Siemens-Studio war ein Vocoder, den man auf der Basis eines älteren Prototypen immer weiter verbessert und an die Interessen der Komponisten angepasst hatte. Die Idee, dieses Gerät, das aus der Nachrichtentechnik stammt, für die Zwecke der elektronischen Musik zu nutzen, war nicht neu: Nach der Erfindung des Vocoders durch Homer Dudley in den 1930er Jahren³¹⁰ hatte Meyer-Eppler entsprechende Versuche angestellt. Um 1949 er-

³⁰⁷ Klein, Helmut: Einrichtungen des Siemens-Studios für elektronische Musik. In: Konzerte mit Neuer Musik des Bayerischen Rundfunks. 13. Jahrg., 50. Folge 4/5/6 1962, München 1962, S. 32.

³⁰⁸ SiA, 19.08.1960 (Klein) Zusammenstellung der Aufgaben [...]. A.) Kurzplanung.

³⁰⁹ SiA, 14./15.05.1959 (Besprechung) Aktenvermerk. Anlage.

³¹⁰ Gewisse Patente und eine Veröffentlichung von 1935, die sogar auf einschlägige Versuche bei Siemens verweist, legen die Vermutung nahe, dass die Priorität der Erfindung in Deutschland liegen könnte. Vgl. Rüdiger Hoffmann: On the Development of Early Vocoders. In: Proc. HISTELCON 2010, Madrid 2010, S. 359 – 364.

stellte er Demonstrationsbänder, allerdings mit einem sehr viel einfacheren Gerät als dem Siemens-Vocoder.³¹¹

Der ursprüngliche Zweck eines Vocoder ist ein fernmeldetechnischer. Telefongespräche sollten bei geringerem Bedarf an Bandbreite übertragen werden (Überseekabel!); dazu musste das Sprachsignal weniger redundant gemacht, d. h. auf seine wesentlichen Parameter reduziert werden. Nebenbei entstand dadurch eine abhörsichere Übertragung. Beim so genannten Kanal-Vocoder wird das Sprachsignal auf der Senderseite durch Filter analysiert; lediglich die dabei extrahierten Parameter werden als Steuerspannungen weitergeleitet; auf der Empfangsseite wird dann mit deren Hilfe eine künstliche Sprache synthetisiert. Dabei wird auch die Sprachmelodie nachgebildet. Die grundlegende Funktionsweise, die auch für das Gerät im Siemens-Studio gilt, ist in der Skizze (Abbildung 17) dargestellt.

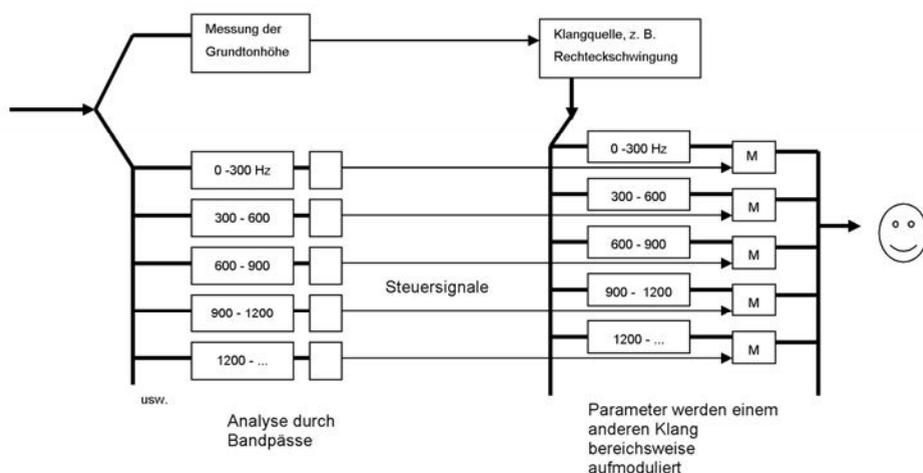


Abbildung 17: Vocoder, vereinfacht, nach Meyer-Eppler; linke Hälfte: Analyse; rechte Hälfte: Synthese

Auf der linken Seite erkennt man den Analyseteil. Das Schallsignal wird auf zweierlei Weise analysiert. Einerseits wird die Grundtonhöhe gemessen (oben),

³¹¹ Vgl. Elena Ungeheuer: Wie die elektronische Musik „erfunden“ wurde. Quellenstudie zu Meyer-Epplers Entwurf zwischen 1949 und 1953 (= Kölner Schriften zur Neuen Musik, Bd. 2). Mainz 1992. S. 98 ff und S. 168 ff.

andererseits wird die spektrale Zusammensetzung ermittelt. Letzteres geschieht mit einer Kette von Bandpassfiltern, von denen jedes einen kleinen Teil des Gesamtspektrums erfasst. Aus dem Ausgangssignal eines jeden Filters (Hüllkurve) wird eine Steuerspannung gewonnen. Hinter dem Analyseteil ist das ursprüngliche Schallsignal verloren; es sind nur mehr die daraus extrahierten Steuersignale (als dünne Pfeile dargestellt) vorhanden. Diese werden übertragen.

Auf der Syntheseseite werden die Steuerspannungen benutzt, um einen dort neu erzeugten Grundklang in der Art des ursprünglichen Schallsignals zu formen. Als Rohmaterial generiert man einen Klang mit derselben Tonhöhe wie das Ursprungssignal. Um auch das Obertonspektrum dieses Klanges dem Ursprungssignal anzugleichen, wird er durch Bandpassfilter in einzelne Spektralbereiche aufgeteilt, die jeweils anhand der entsprechenden Steuersignale (amplituden-) moduliert und anschließend zusammengefasst werden. So erhält man, von einer gewissen Unschärfe abgesehen, am Ausgang dasselbe wechselnde Spektrum wie auf der Sendeseite.³¹²

Durch vielerlei Eingriffsmöglichkeiten kann der Vocoder aber auch dafür eingesetzt werden, das ursprüngliche Signal sehr differenziert zu verfremden, und besonders an diesem Potential waren die Komponisten interessiert. Experimente dieser Art wurden im Siemens-Studio an einem Vocoder unternommen, den man schon im Gautinger Labor benutzt hatte. Das ursprüngliche Gerät war vermutlich in den 40er Jahren im Hinblick auf eine militärische Anwendung (Nachrichtenverschlüsselung) als Prototyp entwickelt worden; die überarbeitete Version dürfte an Präzision und Komplexität alles bisher Dagewesene übertroffen haben (Abbildung 18). Analyse-, Synthese- und Steuerungseinrichtungen füllten jeweils eine mannshohe Schrankeinheit; zwei davon sind vollständig erhalten geblieben, wenn auch nicht in einer funktionsfähigen Verfassung. Die Einschübe der Steuereinheit wurden im ausgebauten Zustand aufgefunden und sind mittlerweile der Fotografie entsprechend in ein nachgebautes Gehäuse eingesetzt worden. In diesem Zustand kann der Vocoder zwar im Museum gezeigt werden; eine Inbetriebnahme, für die auch Informationen über die Verschaltung der Einschübe untereinander notwendig wären, muss wohl ausgeschlossen werden.

Zu den Besonderheiten des Siemens-Vocoders zählte, dass für Analyse und Synthese die vergleichsweise hohe Zahl von zwanzig einzelnen Kanälen zur Ver-

³¹² Die Behandlung geräuschhafter Schalle (u. a. Konsonanten) gelang mit Rauschen als Rohmaterial der Synthese. Die Steuerung koordinierte die Auswahl der Klangquellen entsprechend der Analyse (in der Skizze nicht enthalten).

fügung stand. Wegen dieser hohen Auflösung konnte der Analyseteil auch benutzt werden, um schnell ein Bild vom Klangspektrum eines beliebigen Instrumentenklanges oder Geräusches zu gewinnen.³¹³ Dazu wurden die 20 verschiedenen Kanalspannungen des Analyseteils am Mischpult mit „einer Art Spektrometer“³¹⁴ dargestellt. In diesem Sinne hatte man – anders als bei den nachrichtentechnischen Anwendungen üblich – über die Sprachfrequenzen hinaus weitere Bereiche des Hörbereichs erschlossen; zunächst arbeitete der Vocoder bis 6.000 Hz,³¹⁵ später wurde eine Erweiterung bis 10.000 Hz beschlossen und ausgeführt. Außerdem wurde der Filtersatz nach unten um einen Tiefpass für den Bereich 0–100 Hz erweitert.³¹⁶ Zusätzliche Einrichtungen wurden geschaffen, um von außen auf den Generator des Syntheseteils Einfluss zu nehmen. Durch all diese Modifikationen im Siemens-Studio war aus dem alten Forschungs-Prototypen fast ein neues Gerät entstanden, sodass die folgende Behauptung wenigstens der halben Wahrheit entspricht: „Der im Studio eingesetzte Vocoder wurde speziell für die Modulation von Sprache-Musik, Sprache-Geräusch, Musik-Musik usw. entwickelt.“³¹⁷

In der zitierten Mitteilung wird auf eine der bevorzugten neuen Einsatzmöglichkeiten verwiesen: Man konnte als zu modulierendes Rohmaterial auf der Syntheseseite etwas anderes verwenden als den normalerweise vorgesehenen Rechteckklang der eingebauten Tonquelle. Man nahm beispielsweise ein Geräusch. Wenn nun Steuersignale von der Analyseseite anlagen, wurde anstatt des neutralen Rechteckklanges eben dieses Geräusch moduliert. Es entstand dann als Ergebnis ein dritter, neuartiger Klang, eine Kreuzung aus dem Eingangssignal und dem Geräusch. Ein Standardbeispiel aus dem Hörspielbereich: Wurde auf der Analyseseite Sprache aufgenommen und auf der Syntheseseite ein Windgeräusch als zu modulierender Klang eingespeist, erhielt man einen verständlich sprechenden Wind. Andere Beispiele waren Kreuzungen verschiedener Musikinstrumente.

Solche Unternehmungen waren auch mit dem Frequenzumsetzer möglich, aber in aller Regel gingen ursprünglich harmonische Spektren bei diesem

³¹³ J. A. Riedl im Gespräch mit dem Verf., 20.02.2001.

³¹⁴ Klein (Einrichtungen), S. 51. Keine näheren Angaben über das „Spektrometer“.

³¹⁵ Klein (Einrichtungen), S. 46.

³¹⁶ SiA, 19.08.1960 (Klein) Zusammenstellung der Aufgaben [...] und Notiz vom 14.09.1960.

³¹⁷ Klein (Einrichtungen), S. 46.

Verfahren in ein geräuschhaftes Produkt über (siehe 4.3.2). Dagegen hat eine Kreuzung zweier Klänge im Vocoder den Vorteil, „dass die Modulation zweier Klangereignisse nicht gleichzeitig im Gesamtfrequenzbereich erfolgt, sondern in schmalen Teilfrequenzbereichen (Kanälen)“³¹⁸. Das hatte u. a. die Konsequenz, dass eine harmonische Teiltonstruktur nicht zerstört wurde (siehe dagegen 4.3.2).

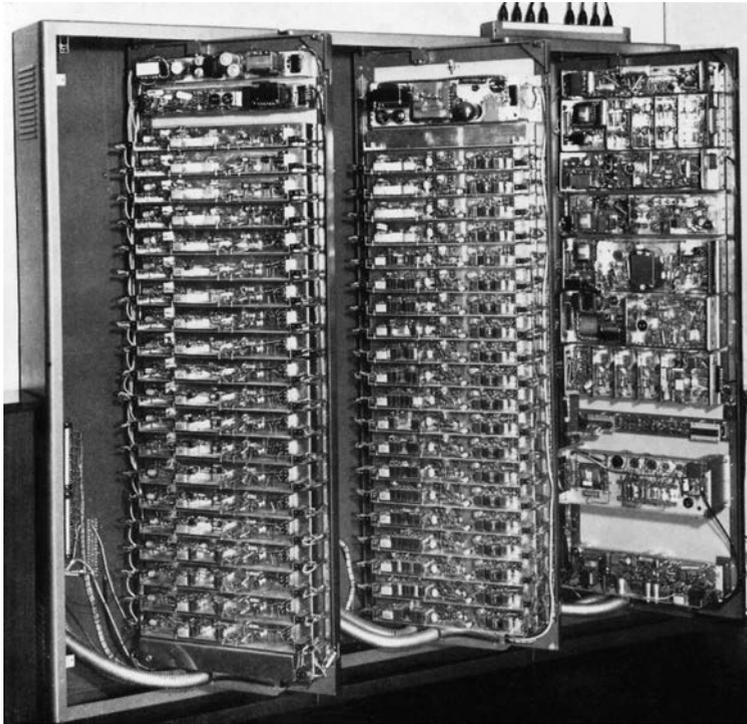


Abbildung 18: Siemens-Vocoder, geöffnet

Interessante Wirkungen konnten aber auch mit der eingebauten Tonquelle erzielt werden. So konnte man die Übertragung der originalen Tonhöhe manipulieren (Intervallvergrößerung und -verkleinerung, Umkehrung, andere Stimmlage) oder sie ganz weglassen (maschinenhafte Stimme ohne Sprachmelodie). Unnatürlich klingende Sprache entstand auch, wenn die Zuordnung der Steuerleitungen zu den Frequenzbereichen vertauscht wurde. Ein populäres Produkt aus dem Sie-

³¹⁸ Klein (Klangsynthese), S. 6.

mens-Studio war die mechanisch klingende Countdown-Stimme und manches Andere für die Fernsehserie *Raumpatrouille – Die phantastischen Abenteuer des Raumschiffes Orion* (Sendungen ab 1966).³¹⁹

4.3.6. Iteration

Echowirkungen konnten im Siemens-Studio – anders als der eher diffuse Nachhall – mit einem Tonbandgerät erzeugt werden. Bei dieser Technik sind nicht nur natürlich klingende Echos sondern auch spezielle Klangeffekte der elektronischen Musik möglich.

Unter „Iteration“ versteht man ein Verfahren mit einem Tonbandgerät, das über getrennte Tonköpfe für Aufnahme und Wiedergabe verfügt. Abbildung 19 zeigt die grundsätzliche Anordnung: Ein Schallereignis (Primärklang) wird über den Aufsprechkopf auf das Band aufgespielt. Nach einer Verzögerungszeit, die durch die Bandgeschwindigkeit und durch den Abstand zwischen den Tonköpfen bestimmt wird, erreicht die Bandstelle mit dem Signal den Hörkopf. Das Signal wird abgenommen und kann jetzt wieder dem Aufsprechkopf zugeleitet werden.

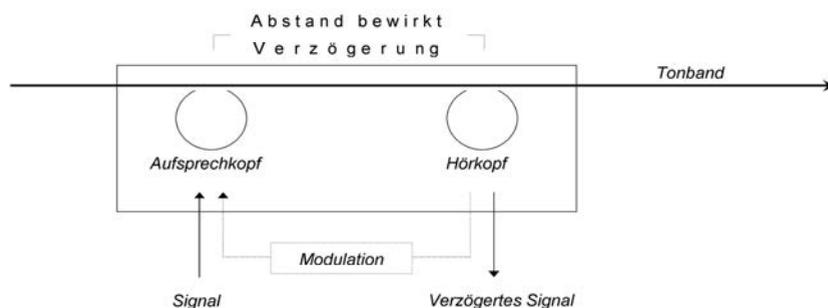


Abbildung 19: Prinzip der Iteration.

„Der Vorgang kann bei einer guten Bandmaschine bis zu zwanzigmal wiederholt werden, doch tritt bei jedem Durchlauf eine Qualitätsminderung infolge der unvermeidlichen Zunahme von Verzerrungen ein.“³²⁰ Schließlich hat man auf

³¹⁹ DMA, Archiv-Nr. 058 (große Bänder) „Versuchs-Produktion mit Vocoder-Musik“ (13.05.1964) /Peter Thomas [Filmkomponist der Serie]; außerdem: Nr. 064 (kleine Bänder) „Diverse Versuche“ (11.01.1965) /Peter Thomas. DMM, Rechnungen an Bavaria Atelier GmbH: 17.3.1965 „Fernsehspiel Raumpatrouille“, 13.4.1965 "Aufnahmen", 14.4.1965 „Sprachverfremdung“, 10.11. und 9.12.1965: „Aufnahmen zu dem Film Orion“.

³²⁰ Klein (Einrichtungen), S. 32.

dem Tonband eine echoähnliche Folge von Schallereignissen, die, je nachdem, wie viel vom Signal auf den Aufsprechkopf zurückgegeben wurde, abklingt oder bis zur Übersteuerung lauter wird.

Neben der unvermeidlichen Klangänderung durch den Überspielvorgang gibt es auch die Möglichkeit, bewusst in die Iteration einzugreifen. Wenn in den Rückführungsweg des Signals ein Modulator eingeschleift wird, entfernt sich das Signal mit jedem Durchlauf weiter von seinem ursprünglichen Klang. Ein typisches Beispiel: In den Rückweg wird ein Frequenzumsetzer eingeschleift; das Signal klingt dann mit jedem Durchlauf höher³²¹ oder tiefer.

Im Siemens-Studio wurde das bekannte Verfahren der Iteration von Anfang an eingesetzt. Schon ein Bericht von 1957 erwähnt ein „Mehrspur-Magnetophon 19/38/76 [...], auch für die Iteration von Klängen vorgesehen.“³²² Die Ziffern geben verschiedene Bandgeschwindigkeiten an: Nur damit konnte die Verzögerungszeit beeinflusst werden, wenn man schon den Abstand der Tonköpfe nicht verändern konnte. Später wurde der „Umbau eines Tonbandgerätes zur kontinuierlichen Veränderung der Bandgeschwindigkeit für Iterationszwecke“ beschlossen.³²³ Eingang und Ausgang des Tonbandgeräts waren mit dem Steckfeld des Hauptmischpults verbunden;³²⁴ von dort aus wurde die Größe des rückgeführten Signals eingestellt. Außerdem konnten von dort Modulatoren in den Signalweg eingeschleift und kontrolliert werden.

4.3.7. *Hüllkurvengleichrichter*

Ein Modulationsgerät, das in keiner erhalten gebliebenen Auflistung erscheint und bis jetzt auch nicht aufgefunden wurde, ist der Hüllkurvengleichrichter. Er ist jedoch in einer Rundfunksendung über das Studio erwähnt und vorgeführt worden.³²⁵ Offenbar handelte es sich um eine Schaltung, die man in der Rundfunk-Empfangstechnik unter der Bezeichnung Hüllkurven-Demodulator kannte, allerdings mit anderen Parametern.

³²¹ „Ascendenteque Modulatione ascendat Gloria Regis“ hätte J. S. Bach möglicherweise dazu bemerkt.

³²² OZ Nr. 12940, 12.09.1957 (Schaaf) Bericht über die Arbeiten an Klangmitteln für den Siemens-Film.

³²³ SiA, 19.08.1960 (Klein) Zusammenstellung der Aufgaben für das Studio für elektronische Musik, S. 2. Außerdem 04.09.1960 (Klein) Notiz, S. 2.

³²⁴ Klein (Einrichtungen), S. 50.

³²⁵ J. A. Riedl: Die Entwicklung des Siemens-Studios [Radiosendung BR, ca. April 1962].

Die Funktion ist eine zweifache. Zuerst wird das Signal gleichgerichtet, d. h. von allen Schwingungen werden nur die oberen Halbwellen übertragen. Dabei entsteht, auf einen Klang angewendet, eine stark verzerrte, geräuschhafte Variante. Danach wird der verzerrte Signalverlauf durch eine Filterschaltung (Tiefpass) geglättet. Der verzerrte Klang verliert dabei einen Teil der geräuschhaften Anteile, wird also weniger rau, unterscheidet sich aber immer noch deutlich vom Ausgangsmaterial – durch zusätzliche Spektralanteile. Neun verschiedene Grade der Glättung konnten am Gerät eingestellt werden.

Nach Auskunft von J. A. Riedl befand sich die Schaltung, die in mehreren Versionen existierte, in einem eigenen Kasten. Man benutzte den Hüllkurvengleichrichter in der Anfangszeit auch, um die von Lochstreifen gesteuerten Lautstärkeverläufe zu verrunden (siehe 4.3.3), so dass keine Stufen mehr hörbar waren.³²⁶

³²⁶J. A. Riedl, Telefonat mit dem Verf., 03.02.2010.

4.4. MISCHUNG, AUFZEICHNUNG, WIEDERGABE

4.4.1. Regiepult mit Verteilerfeld

Das Zentralmischpult des Siemens-Studios wurde auch zutreffender als Regiepult bezeichnet, so beispielsweise von Riedl in einem Brief von 1957 an Orff: „Das Regiepult hat den grossten Teil der Instrumente eingebaut bekommen.“³²⁷ Schon in der frühen Gautinger Phase des Studios hatte es ein Zentralmischpult mit allerlei Zusatzeinrichtungen gegeben; von hier aus konnte man nicht nur Klänge mischen, sondern auch verschiedene Studiogeräte steuern und Abläufe koordinieren. Die Aussage von Riedl zeigt auch, dass es sich um eine Spezialanfertigung handelte.

Grundsätzlich musste das Regiepult folgende drei Aufgaben erfüllen:

1.) Erfassen der *eingehenden* Tonfrequenzspannungen einer beliebigen Produktionssituation aus Generatoren, Modulatoren, Mikrofonen und zugespielten Tonbändern oder Schallplatten. Für Quellen mit geringem Ausgangspegel (Mikrofone) mussten spezielle Studio-Vorverstärker vorhanden sein. Eine gewisse Aufbereitung der verschiedenen Signale durch Entzerrer (= Klangregelung) war ebenfalls notwendig.

2.) Bereitstellung aller *ausgehenden* Spannungen für Aufnahmegeräte, Kopfhörer- und Lautsprecherwiedergabe im Studio, sowie zur Speisung der verschiedenen Modulatoren.

Ein Beispiel soll zeigen, dass die Produktion elektronischer Musik schnell zu kompliziert verästelten Signalflüssen führen kann:

Gesang oder Sprache kommt über das Mikrofon in das Mischpult, wird vorverstärkt und an den Frequenzumsetzer ausgegeben. Diesem wird gleichzeitig auf einer anderen Leitung die Zusatzfrequenz aus einem Messgenerator zugeführt. Beide Signalpegel müssen gleichzeitig angezeigt und gegebenenfalls korrigiert werden. Das Ausgangssignal des Frequenzumsetzers (der modulierte Gesang) kommt ins Mischpult zurück, wird dort klanglich korrigiert und über einen dritten Ausgang einem Tonbandgerät zugeleitet, möglicherweise zusammen mit der (unmodulierten) Originalstimme. Gleichzeitig wird das Ergebnis über Kopfhörer kontrolliert (Lautsprecherwiedergabe würde ins Mikrofon rückkoppeln).

³²⁷ OZ Nr. 12943, 06.12.1957 Riedl an Orff.

3.) Steuerung diverser Gerätefunktionen. Nicht alle Studiogeräte konnten in Reichweite des Tonmeisters aufgestellt werden; der Vocoder (groß) und der Lochstreifenleser (laut) befanden sich mit den Tonbandgeräten seit dem Umzug nach München in einem eigenen Maschinenraum.

Ein Blockschaltbild des Münchner Studios zeigt, wie das Zentralmischpult über Signal- und Steuerleitungen mit den Geräten vernetzt war (Abbildung 20). Ausschließlich eingehende Signale kommen von den als Ton-Quellen bezeichneten Geräten, den Generatoren, die über allerlei Zwischenstationen (lochstreifen-gesteuerte Filter usw.) angeschlossen sind, und von den beiden Mikrofonen (oben Mitte). In beide Richtungen fließen die Signale zwischen dem Pult und den Ton-Modulatoren. Auch die Ton-Speicher (Tonbandgeräte einschließlich eines externen Zusatzmischpultes) sind in beide Richtungen angeschlossen. Ausgangsleitungen führen zur Lautsprecheranlage und zum Kopfhörer.³²⁸ Steuerleitungen (erkennbar am Doppelpfeil) gibt es zwischen Pult und Vocoder, sowie zwischen der Lochstreifensteuerung und den Tonquellen und Modulatoren. Die Verbindung zwischen Pult und Studioautomatik (Ton-Steuerung) ist als Signalleitung eingezeichnet, auch wenn es sich von der Funktion her betrachtet um eine Steuerleitung handelt: Der Lochstreifenleser läuft an, wenn vom Mischpult ein spezielles (extern erzeugtes) Tonsignal auf dieser Leitung übertragen wird.

Das Zentralmischpult wurde im Laufe der Zeit mehreren Anpassungen und Veränderungen unterzogen, auch wenn das Grundkonzept erhalten blieb. Bei der Bestandsaufnahme anlässlich des Umzugs vom Gautinger Labor in die Münchner Studioräume wurden die wichtigeren Bestandteile des Pults, die einen erheblichen Sachwert darstellten und teilweise von anderen Abteilungen von Siemens ausgeliehen waren, einzeln aufgeführt.³²⁹ In und an dem hölzernen, schreibtischgroßen Pult (Abbildung 5) waren demnach zehn einstellbare Studioverstärker und 14 Schieberegler (zum Einstellen der Pegel) vorhanden. Zur Kontrolle der Pegel gab es drei Aussteuerungsmessgeräte mit Lichtmarkeninstrumenten (Lichtstreifen statt träger Zeiger). Außerdem standen drei Universalentzerrer (Klangregelung für Höhen, Mitten, Bass) zur Verfügung. Die technische Qualität der einzelnen Komponenten lag im obersten Bereich; insbesondere die Studioverstärker „V 72“ galten noch Jahre später als Spitzenmodelle.

³²⁸ Hier könnte in der Zeichnung die Kategorie „Ton-Wiedergabe“ stehen.

³²⁹ SiA, 10.07.1959 (Mayer) Tonstudioeinrichtung im ZL 345, Anlage zum Schreiben.

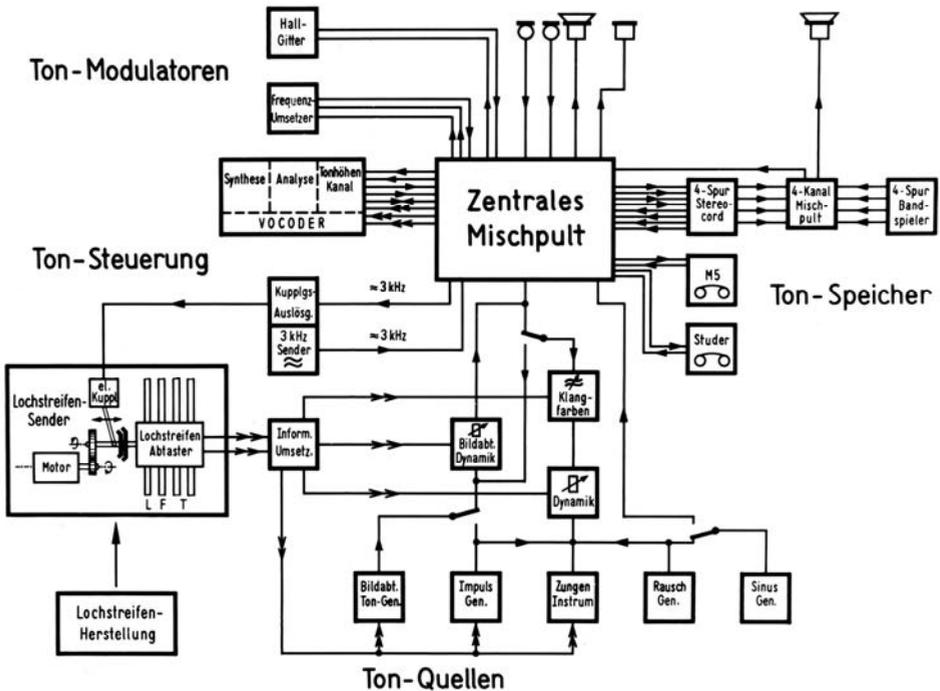


Abbildung 20: Blockschaltbild des Siemens-Studios (Siemens AG); dargestellter Stand zwischen Mitte 1960 und Ende 1962

Da die im Pult vorhandenen Regeleinrichtungen möglichst flexibel eingesetzt werden sollten, wäre es unsinnig gewesen, alle Geräte fest mit dem Pult zu verdrahten. Stattdessen beschloss man bereits im August 1960,³³⁰ dem Mischpult ein Verteilerfeld anzugliedern, auch als „Steckerfeld, ähnlich einem Kreuzschienenverteiler“³³¹ umschrieben. Zu den Buchsen dieses Verteilerfeldes waren sämtliche Ein- und Ausgangsleitungen aller Geräte und des Mischpultes geführt. Indem man einzelne Buchsen des Steckfeldes durch Einstecken von Kabeln verband, konnte jede beliebige Verbindung zwischen den Geräten untereinander und mit dem Mischpult hergestellt werden. Voraussetzung dafür war, dass zuvor alle Ein- und Ausgänge der Geräte auf eine gemeinsame technische Norm gebracht wor-

³³⁰ SiA, 19.08.1960 (Klein). Zusammenstellung der Aufgaben für das Studio [...], S. 1; sowie 14.09.1960 (Klein) Notiz. [...] Entwicklungs- und Ergänzungsarbeiten, S. 2.

³³¹ SiA, 14.09.1960 (Klein). Übersicht der Entwicklungs- und Ergänzungsarbeiten [...].

den waren. Auch Iterationsschleifen mit und ohne Modulatoren (siehe 4.3.6) konnten am Verteilerfeld zusammengesteckt werden; bestimmte häufig benötigte Verbindungen waren auch ohne Stöpseln durch Schalter am Mischpult herstellbar.

Weitere Einrichtungen des Zentralmischpultes waren: Eingebaute Abhörlautsprecher, eine Mithöreinrichtung über Kopfhörer und, da das Studio auf mehrere Räume verteilt war, eine Rufanlage. „Eine Art Spektrometer“ erlaubte es, zur Analyse von Klangspektren die 20 Kanalspannungen des Vocoders darzustellen.³³² Eine Erweiterung des Mischpultes (vor allem der Eingänge) für die problemlosere Produktion in Stereo war zumindest vorgesehen; zwei- und vierkanalige Produktionen waren aber grundsätzlich von Anfang an möglich.

Mit dem Umzug nach Ulm wurde es notwendig, ein neues Mischpult zu konzipieren. Durch die fortgesetzten Überarbeitungen war die Verkabelung unübersichtlich geworden, weswegen es „bei der Demontage zu großen Problemen kam mit der Zugehörigkeit von Leitungen zum Verteilerfeld.“³³³ Außerdem erforderte die geplante Nutzung für die Filmsynchronisation weitere Anbauten und den Anschluss zusätzlicher Geräte. Das neue, von Hansjörg Wicha entworfene und in einem Stahlgestell untergebrachte Mischpult folgte dem alten Konzept mit Verteilerfeld, war aber großzügiger ausgestattet und erhielt eine Fernsteuerung für die Filmprojektion und -synchronisation (siehe 4.4.4 und Abbildung 3). Zuletzt dürfte die Handhabung des sehr speziell gestalteten Regiepults eine Aufgabe für wenige Eingeweihte gewesen sein; vermutlich war Wicha selbst der einzige, der es perfekt bedienen konnte. Unter seiner Mithilfe konnte es im Deutschen Museum zumindest teilweise wieder in Funktion gesetzt werden.

4.4.2. *Bandmaschinen*

Tonbandgeräte wurden im Siemens-Studio vorwiegend als Aufnahme- und Wiedergabegeräte für Zwischenergebnisse und fertige Produktionen eingesetzt. Das Zusammensetzen von komplizierten Rhythmen durch Abmessen, Schneiden und Zusammenkleben von Bandstücken³³⁴ (wie beispielsweise im Kölner Studio)

³³² Vgl. Klein (Einrichtungen), S. 50 f. Dagegen wird das „Spektrometer“ auf einer mit Beschriftungen versehenen Fotografie des Münchner Regieraumes als „Lichtorgel von Vocoder“ bezeichnet.

³³³ Wicha (Siemens-Studio), S. 26.

³³⁴ Dieses damals gängige Verfahren ist beschrieben in: Pierre Boulez: Möglichkeiten. In: P. B.: Werkstatt-Texte. Berlin 1972 (S. 22–52), S. 48.

spielte in München jedoch ebenfalls eine Rolle, nämlich dann, wenn man ohne die Lochstreifensteuerung auskommen wollte: Vielen Komponisten von auswärts erschien es zu aufwendig, sich in die neue Technik einzuarbeiten, während man das konventionelle Verfahren bereits beherrschte. Tonbandgeräte wurden aber auch als Modulatoren (Iteration, Bandschleifen³³⁵) verwendet.

Für die „Klangspeicherung“ der ersten Arbeiten im Gautinger Labor musste ein „einspuriges Magnetophon 38/76“ [Anmerkung: Bandgeschwindigkeiten in cm/s] ausreichen.³³⁶ Die Bestandsaufnahme von 1959 nennt bereits drei Geräte,³³⁷ darunter zwei Studio-Bandmaschinen vom Typ „Telefunken M5“, Geräte, wie sie damals beim Rundfunk Standard waren. Eines davon konnte mit Bandgeschwindigkeiten bis 76 cm/s betrieben werden; damit erreichte man die höchste Tonqualität, wie sie für mehrfache Überspielvorgänge auch wünschenswert war.



Abbildung 21: Eine Bandmaschine „M5“ (Telefunken) aus dem Siemens-Studio

Als drittes Gerät besaß man einen „Vierkanal-Magnetton-Bandspieler 35/17,5 mm“, leihweise vom Hersteller Klangfilm. Dieses Gerät konnte die breiten, für vierkanalige Aufzeichnung üblichen Bänder abspielen, war aber nicht für Aufnahme ausgerüstet. Daraus geht hervor, dass diese Maschine hauptsächlich zum Abmischen anderweitig produzierter Bänder verwendet wurde; dazu war sie mit einem eigenen Vierkanalmischpult

(siehe 4.4.3) verkabelt. Da man auch selber vierkanalig aufnehmen wollte, war zum Zeitpunkt der Bestandsaufnahme bereits beschlossen, die Maschine gegen ein vierkanaliges „Stereocord“-Gerät auszutauschen, was später auch geschah.

An verschiedenen Tonbandgeräten wurden von den Studioteknikern Veränderungen vorgenommen. In den Arbeitsplanungen³³⁸ aus dem Jahr 1960 ist er-

³³⁵ Die Bandschleife als Gestaltungstechnik wird in den Beschreibungen nicht erwähnt, ist aber auf einer Photographie von 1962 zu sehen, in: Hentschel (Geschichte), S. 18.

³³⁶ OZ Nr. 12940, 12.09.1957 (Schaaf) Bericht über die Arbeiten an Klangmitteln für den Siemens-Film.

³³⁷ SiA, 10.07.1959 (Mayer) Anlage: Tonstudioeinrichtung im ZL 345 [...].

³³⁸ SiA, 19.08.1960 (Schaaf) Zusammenstellung der Aufgaben [...], sowie 14.09.1960 (Klein) Notiz. [...] Verbesserungs- und Entwicklungsarbeiten.

wähnt, dass eines der Geräte für Iterationszwecke mit einer Möglichkeit zur stufenlosen Geschwindigkeitsregelung nachgerüstet werden sollte. Ein anderer Auftrag lautete: „Einbau einer Schaltereinrichtung in das M5-Telefunken-Tonbandgerät zur Abschaltung der Löscheinrichtung sowie der überlagerten Hochfrequenz auf Spur 1“. Vermutlich wollte man ein damals übliches Verfahren auch im Siemens-Studio durchführen können: das mehrfache Bespielen desselben Bandes ohne Löschen, beispielsweise um Klänge aus einzeln aufgenommenen Sinustönen zusammenzusetzen. Dieses Verfahren, das wegen der schlechten Tonqualität und der ungewissen Ergebnisse nur als Notlösung verstanden werden kann, war durch die Mehrspurtechnik und durch die lochstreifengesteuerte Klangerzeugung im Siemens-Studio eigentlich überholt.



Abbildung 22: Blick vom Regieraum in den Maschinenraum des Siemens-Studios; links hinter Frau Wolak die Perfo-Maschinen, rechts hinten der Bildabtaster

Die Studiobeschreibung von 1962 zeigt, dass außer der neuen Vierkanalmaschine, die zusammen mit dem alten Abspielgerät betrieben werden konnte, auch weitere Maschinen für Normalband dazugekommen waren. Man besaß insgesamt fünf Studio-Bandmaschinen (Telefunken M5 und Studer), dazu drei kleinere Tonbandgeräte.³³⁹ Abbildung 22 bietet einen Blick in den so genannten Maschi-

³³⁹ Klein (Einrichtungen), S. 52.

nenraum des Münchner Studios; dort waren die Bandgeräte untergebracht. Die Technikerin arbeitet an einer M5-Maschine; im Hintergrund links stehen zwei Perfo-Maschinen (siehe unten).

Später, möglicherweise erst in Ulm, kam noch eine Sechsspur-Maschine hinzu. Zusammen mit der Vierkanalmaschine konnte man nun zehn Kanäle unabhängig und nacheinander aufnehmen und anschließend zu einem Ganzen zusammemischen.³⁴⁰ Dafür war ein exakt synchroner Bandlauf beider Maschinen Voraussetzung. Die verwendeten Geräte vom Hersteller Klangfilm waren so genannte Perfo-Maschinen; ihre Besonderheit bestand darin, dass das breite Tonband eine durchgehende Perforation wie ein Film besaß. Damit war ein exakter und synchronisierbarer Vorschub gewährleistet, unabhängig vom Schlupf des Antriebs oder der Dehnung des Bandes.

4.4.3. Vierkanalmischpult

Bereits in der Bestandsaufnahme von 1959 ist neben dem zentralen Regiepult von einem zweiten, unabhängigen „4/1 Kanal-Mischpult“ die Rede.³⁴¹ Es dürfte zusammen mit dem ersten Vierkanal-Magnetton-Bandspieler angeschafft (eigentlich: ausgeliehen) worden sein. Es handelte sich um ein serienmäßiges Studiogerät des Fabrikats Klangfilm und diente dazu, die Ausgänge der vier Einzelspuren der Bandmaschine zu einem Kanal zusammenzufassen. Auch das später angeschaffte Vierkanal-Stereocord konnte wahlweise damit abgemischt werden. Dabei wurde jeder Kanal über einen eigenen Entzerrer (Dreifach-Klangregler) und Schieberegler auf den Summenkanal geführt, der seinerseits über einen fünften Schieberegler kontrolliert wurde. Das Gerät enthielt außerdem einen eigenen Kontroll-Lautsprecher und ein Zeigerinstrument für die Aussteuerung; ein Einkanal-Aufnahmegesetz konnte direkt daran angeschlossen werden. Es gab aber auch eine Rück- bzw. Weiterleitung zum Hauptmischpult, um das einkanalige Ausgangssignal mit dessen Einrichtungen und angeschlossenen Modulatoren weiterbearbeiten zu können.³⁴² In den Münchner Räumen war das Vierkanalmischpult im Regieraum untergebracht und stand rechts vom Zentralmischpult (siehe Abbildung 5).

³⁴⁰ Wicha (Siemens-Studio), S. 25.

³⁴¹ SiA, 10.07.1959 (Mayer) Anlage: Tonstudioeinrichtung im ZL 345 [...].

³⁴² Vgl. Klein (Einrichtungen), S. 51.

4.4.4. Filmsynchronisation

Die Herstellung von Filmmusik hatte ursprünglich den Anlass für die Einrichtung der Gautinger Apparatur gegeben; in München gehörte Filmmusik zu den häufigsten Aufgaben, und in Ulm war ihre Produktion der Hauptzweck des Studios. Anders als in München, wo man lediglich Musik komponierte und aufnahm, sollte in Ulm auch die Synchronisation mit dem fertigen Film durchgeführt werden – ein Arbeitsschritt, der normalerweise in eigens dafür ausgerüsteten Synchronisationsstudios stattgefunden hätte.

Dies war allerdings nicht die erste Erfahrung in diesem Metier: Schon bei der allerersten Produktion *Impuls unserer Zeit* hatte man selber synchronisieren müssen, weil nicht nur bespielte Tonbänder, sondern auch noch verschiedene Modulationsgeräte zum Einsatz kamen; in einem fremden Synchronstudio hätte man an den labormäßig verschalteten und anfälligen Geräten – soweit sie überhaupt transportabel waren – keine Freude gehabt. Also holte man sich damals die notwendigen Synchronisationsmaschinen und einen speziellen Filmprojektor leihweise nach Gauting, sparte dadurch das Geld für die Synchronstudiomiete („Halbe Kosten“³⁴³) und erwirkte bei dieser Gelegenheit die Anschaffung verschiedener Geräte, die man ohnehin gerne gehabt hätte.

In München wurden anscheinend keine Synchronisationsarbeiten durchgeführt. Allerdings hatte man diesen Aspekt der Produktion nie ganz aus den Augen verloren: Das Stereocord-Aufnahme- und Wiedergabegerät war grundsätzlich (nach Austausch der Kopfträger und Umlenkrollen) auch für 17,5-mm-Einspurband geeignet und konnte mit der Bandgeschwindigkeit von 45,6 cm/s (kompatibel zu einer Filmgeschwindigkeit von 24 Bildern/Sekunde) betrieben werden.³⁴⁴

In Ulm wurde alles für die Filmsynchronisation Notwendige fest in das Studio integriert. Räumliche und personelle Einschränkungen waren in dem Konzept von Tonmeister Wicha berücksichtigt:

„Gleichzeitig habe ich eine Filmprojektion für 35 mm Filmmischung konzipiert und zusätzlich zu dem Siemens-Studio eingebaut. [...] Da die Räumlichkeiten allerdings sehr beengt waren, habe ich mir auch eine Möglichkeit einfallen lassen, um die vom Filmprojektor bis zur Leinwand eigentlich nicht

³⁴³ OZ Nr. 12940, 12.09.1957 (Schaaf) Bericht über die Arbeiten an Klangmitteln für den Siemens-Film.

³⁴⁴ Vgl. Klein (Einrichtungen), S. 52.

ausreichende Strecke zu verlängern. Hierzu musste der Projektionsweg über mehrere optisch geschliffene Spiegel umgeleitet werden.³⁴⁵

Über die Synchronisationsanlage, die eigens gekauft wurde, und über den Projektor, den man von Klangfilm geschenkt bekam, liegen keine näheren Angaben vor. Eine der beiden M5-Bandmaschinen in der Ausstellung im Deutschen Museum besitzt einen Einschub mit einer „ROTOSYN“-Anlage. Es handelt sich dabei um ein (heute nicht mehr übliches) System zum synchronen Betrieb von Filmprojektoren, Filmabtaster und Magnetbandmaschinen. Es dürfte sich um die Anlage handeln, mit der in Ulm etliche Edgar-Reitz-Filme vertont wurden.

Hansjörg Wicha bediente den Projektor und die Bandmaschine samt Synchronanlage über eine von ihm konstruierte Fernsteuerung, die links am Regiepult angebracht war. Auf diese Weise konnte eine einzige Person alle Arbeitsschritte alleine durchführen.³⁴⁶

4.4.5. Wiedergabeausrüstung

„Die Wiedergabeeinrichtungen für elektronische Klänge müssen besonders sorgfältig ausgesucht sein, denn gerade die einfachsten Klanggebilde wie Sinustöne decken die Schwächen einer Lautsprecheranlage [...] auf“³⁴⁷ heißt es in der Studiobeschreibung des Technikers Klein. Dem ist hinzuzufügen, dass die relativ geringen Ausgangsleistungen der Röhrenverstärker nur bei einem guten Wirkungsgrad der Lautsprecher die notwendige Abhörlautstärke (z. B. für Konzerte) erzielen konnten. Wirkungsgrad und Klangqualität können allerdings nicht gleichzeitig optimiert werden und der günstigste Kompromiss hängt von der jeweiligen Aufgabenstellung ab. Aus diesem Grund kamen im Siemens-Studio verschiedene, teilweise selbst gebaute Lautsprecheranlagen zum Einsatz.

Über die ersten Lautsprecher im Gautinger Labor weiß man nur, dass es sich um eine „Kombination“ handelte,³⁴⁸ also um Boxen mit getrennten Wandlern für verschiedene Frequenzbereiche. Später wird Schaaf als Hersteller und Leihgeber genannt.³⁴⁹ Die Anordnung – wenn es zur Münchner Zeit noch dieselbe war – bestand aus einem Gehäuse mit drei Tiefton- und zwei Hochtonlautsprechern.

³⁴⁵ Wicha (Siemens-Studio), S. 27.

³⁴⁶ Hansjörg Wicha, Telefonat mit dem Verf., 29.10.2001.

³⁴⁷ Klein (Einrichtungen), S. 53.

³⁴⁸ OZ Nr. 12940, 12.09.1957 (Schaaf) Bericht über die Arbeiten an Klangmitteln für den Siemens-Film.

³⁴⁹ SiA, 10.07.1959 (Mayer), daran in Kopie: Anlage z. Aktenvermerk betr. Besprechung v. 14./15.5.1959 /Tonstudioeinrichtung im ZL 345 [...]. Siehe die Abschrift S. 239.

Damit war einkanalige Wiedergabe möglich. Bald benötigte man aber auch die zweikanalige Wiedergabe. Dafür wurden zwei weitere, noch bessere Kombinationen entwickelt: Außer je drei Tieftonlautsprechern waren darin getrennte, auf dem elektrostatischen Prinzip beruhende Mittel- und Hochtöner eingebaut.³⁵⁰

Konzerte waren offenbar ein spezielles Problem; man meinte auch zu erkennen, dass die Einführung der elektronischen Musik ins Konzertleben von einer besseren Wiedergabe abhinge: „Negative Beispiele – wie kürzlich die Uraufführung der Komposition von E. Hanisch ‚OBJEKT‘ im Sendesaal Hannover – bestätigen diese Erfahrungen“, heißt es Anfang 1962 in einem Schreiben von Schaaf. Er schlägt vor, für Konzertsäle eine Leihapparatur zur Verfügung zu stellen, deren genaue Spezifikation aufschlussreich zu lesen ist: „4 ‚Eladyn‘-Verstärker zu 50 Watt und 4 Theater-Lautsprecherkombinationen, 6 S Ela 3831“.³⁵¹ Für die großen Beschallungsaufgaben setzte man offenbar lieber auf die serienmäßigen Lösungen. Wegen der getrennten Verstärker erlaubte die Anordnung auch eine vierkanalige Wiedergabe.

Da zum Münchner Studio auch ein eigener Musikraum für Aufnahmen und zum Anhören der Produktionen gehörte, musste dieser ebenfalls mit Lautsprechern ausgestattet werden; man entschied sich für eine flexible Lösung mit vier Kombinationen auf Rollen für „raummusikalische Versuche“.³⁵²

Die Entwicklung von Lautsprecherkombinationen war ein äußerst schwieriges Unterfangen (und ist es bis heute geblieben); bei allem rechnerischen Aufwand blieb das Ergebnis immer auch ein Experiment. Eine große von Schaaf entwickelte Lautsprecherkombination (verschollen) entwickelte bei größeren Leistungen eigenartige Verzerrungen. Die Techniker waren enttäuscht; die Komponisten dagegen zeigten sich angetan von dem neuen Effekt.³⁵³

³⁵⁰ Vgl. Klein (Einrichtungen), S. 53 f.

³⁵¹ SiA, 26.02.1962 (A. Schaaf) Schreiben an Dir. Schneider.

³⁵² Klein (Einrichtungen), S. 54.

³⁵³ Hansjörg Wicha im Gespräch mit dem Verf., 25.04.2001.

4.5. AUTOMATIK

4.5.1. *Das Studio als hybrides System*

Dreierlei gab es mit Hilfe der Studio-Automatik zu steuern: den Verlauf von Tonhöhe, Lautstärke und Klangfarbe. Dazu wurde in einem ersten Arbeitsschritt der gewünschte Verlauf auf einem Speichermedium – den Lochstreifen – niedergelegt; in einem zweiten Arbeitsschritt wurden die Streifen von einem schnellen Lesegerät entziffert und zur Steuerung des Studios benutzt. Soweit eine Beschreibung aus der Perspektive des Anwenders. Dass es mit der Technik der späten fünfziger Jahre eines hohen Aufwandes bedurfte, um eine hoch entwickelte Studioapparatur mit einer Steuerung zu versehen, die an eine verbesserte Drehorgel denken lässt, erschließt sich erst aus einer grundsätzlichen technischen Überlegung:

Das Siemens-Studio kann als sog. hybrides System aufgefasst werden. Darunter versteht man in der Technik und in diesem Zusammenhang ein System, in dem zwei vom Wesen her völlig verschiedene Technologien zusammenwirken – Analog- und Digitaltechnik. Im Siemens-Studio wurden die Klänge analog erzeugt, verarbeitet und gespeichert; dagegen beruhte die Steuerung durch Lochstreifen auf der damals noch jungen Digitaltechnik (die noch nicht einmal so hieß). Diese Konzeption hatte zwei Konsequenzen.

Erstens waren durch die Kombination beider Technologien bessere Ergebnisse möglich als bei der Anwendung nur einer.³⁵⁴ So war man mit der damaligen Digitaltechnik – und nur mit dieser – in der Lage, Steuersignale in größerer Menge zu speichern, auszulesen und zu entschlüsseln; über eine direkte digitale Klangerzeugung konnte man jedoch allenfalls nachdenken und erste Experimente durchführen (siehe 4.5.5). Also beschränkte sich der Einsatz der Digitaltechnik ganz selbstverständlich auf das Steuern der in Analogtechnik ausgeführten Klangerzeuger und -modulatoren, die damals schon einen hohen Standard erreicht hatten und sehr gute klangliche Ergebnisse lieferten.

³⁵⁴ Hybride Studios galten noch lange als optimale Lösung, auch noch als später die Lochstreifen durch Computerprogramme und die diversen Generatoren durch Synthesizer ersetzt wurden. Vgl. Humpert (Elektronische Musik), S. 51.

Die zweite Konsequenz des hybriden Konzepts war, dass es zwischen beiden Technologien vermittelnder Schnittstellen bedurfte. Diese mussten für die spezielle Steuerungsaufgabe erst von den Studiokonstrukteuren entwickelt und angepasst werden. Wie man sich diese Schnittstellen vorzustellen hat, soll anhand der Lautstärkeregelung mit einem Dämpfungsglied (siehe auch 4.3.3) angedeutet werden. Hier bestand die Schnittstelle aus einem kombinierten Entschlüssler und Wandler, einem Gerät, das die Digitalisignale aus dem Lesegerät entsprechend einer vorher festgelegten Tabelle in verschiedenen hohe elektrische Spannungen wandelte. Mit diesen Spannungen wurde ein dem Ringmodulator ähnliches Dämpfungsglied gespeist – ein beträchtlicher Aufwand, um einen handbedienten Drehknopf oder einen Fußschweller zu ersetzen. Einfachere Lösungen gab es da, wo am zu steuernden Gerät lediglich Schaltvorgänge auszulösen waren, beispielsweise einen Klang ein- oder auszuschalten. Dann hatte der entsprechende Entschlüssler lediglich die im jeweiligen Gerät untergebrachten elektrischen Fernschalter (Relais) zu versorgen.

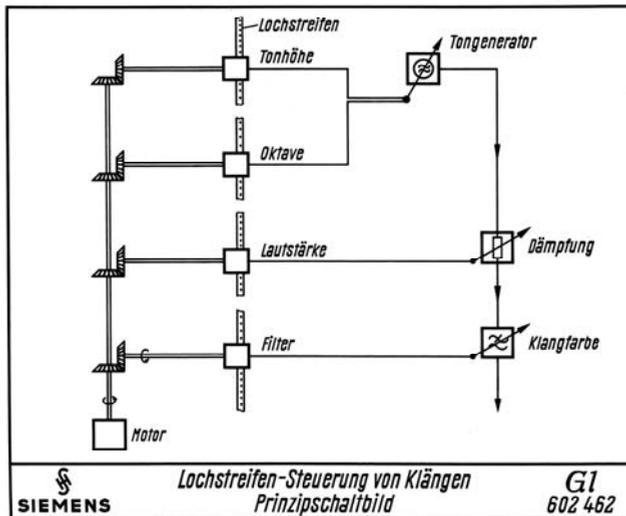


Abbildung 23: Steuerung der Klangparameter durch Lochstreifen; erste Anlage mit vier parallel geführten Lochstreifen

Einen ersten Eindruck von der Funktionsweise des hybriden Studios gibt die stark schematisierende Darstellung in Abbildung 23. Links ist das digitale Lesegerät angedeutet: Vier Lochstreifen werden gemeinsam von einem Motor angetrieben und gleichzeitig gelesen. Die beim Lesen gewonnenen Daten betreffen die

drei musikalischen Parameter Tonhöhe, Lautstärke und Klangfarbe; die Tonhöheninformation – in Oktavlage und Tonname zerlegt – ist auf zwei Streifen verteilt. Rechts oben erkennt man einen Generator. Die Tonhöhe seiner analog erzeugten Klänge wird von den Steuersignalen bestimmt. Der Klang durchläuft dann das gesteuerte Dämpfungsglied für Einstellung der Lautstärke und einen Satz ferngeschalteter Filter zur Festlegung der Klangfarbe.

4.5.2. *Speicherung auf Lochstreifen*

Lochstreifen waren als Speichermedium schon aus der Fernschreibertechnik bekannt. Es handelte sich um schmale Papierstreifen mit einer vorgestanzten Lochreihe in der Mitte für den Vorschub. Rechts und links von dieser Perforation hatten noch insgesamt fünf weitere Lochlinien Platz. Durch Stanzen von Löchern auf diesen Linien konnten Daten niedergelegt werden. Die fünf Linien wurden später parallel gelesen, quasi als 5-Bit-Wort. Mit Hilfe aller Kombinationsmöglichkeiten aus Löchern und ungestanzten Flächen waren pro Vorschub genau $2^5 = 32$ verschiedene Zeichen darstellbar.³⁵⁵ Das erklärt, warum bei der Anwendung im Studio die 84 verschiedenen Tonhöhen (mit denen gearbeitet wurde) nicht auf einem Streifen allein codiert werden konnten und deshalb – getrennt nach Name und Oktave – auf zwei Streifen verteilt werden mussten.

Der dritte Streifen codierte die Dämpfung in 32 Stufen. Der vierte Streifen bestimmte, welches der 14 Bandpassfilter in den Weg des Tonsignals geschaltet wurde - so wurde die Klangfarbe beeinflusst.³⁵⁶

Abbildung 24 zeigt die Tabelle der verwendeten Lochkombinationen und ihre Bedeutung. Diese Tabelle musste der Komponist oder der Tontechniker nicht im Kopf haben; das Stanzen der Löcher geschah schon in der Anfangszeit des Studios mit Hilfe eines schreibmaschinenähnlichen Gerätes, dem man den Tonnamen direkt eingeben konnte. Die Länge eines so eingegebenen Tones entsprach einem Vorschub und damit 1/64 Sekunde. Für längere Töne musste der Code einfach entsprechend oft wiederholt werden: Dazu musste man am Stanzgerät lediglich die Zahl der Wiederholungen mit Drehschaltern einstellen, der Rest ging automatisch vonstatten. Im selben Verfahren wie bei den Tonnamen wurden die Lochstreifen für Oktavlage, Lautstärke und Filter in drei weiteren Arbeitsgängen

³⁵⁵ Das genügte in der Fernschreibertechnik für die Darstellung des Alphabets und die Umschaltung auf Zahlen.

³⁵⁶ Vgl. Wicha (Siemens-Studio), S. 19 ff.

hergestellt. Die Anfertigung der jeweils vier Lochstreifen war auch mit Hilfe des Codiergerätes eine mühselige Angelegenheit. „Die Lochung [...] unterbleibt oft, weil sie zu mühsam und zeitraubend ist. Es wird nur ‚schwarz-weiß‘ gesteuert und daher wirken manche Klänge etwas primitiv.“³⁵⁷ Um dem abzuhelfen, wurde geplant, bestimmte, immer wieder benötigte Steuerungsabläufe auf Lochkarten („Selex-System“) parat zu halten oder über eigene Lesegeräte mit Endlos-Lochstreifen abrufbar zu machen.³⁵⁸ Dazu kam es jedoch nicht. Dafür wurde ein neues, besseres Eingabegerät gebaut.

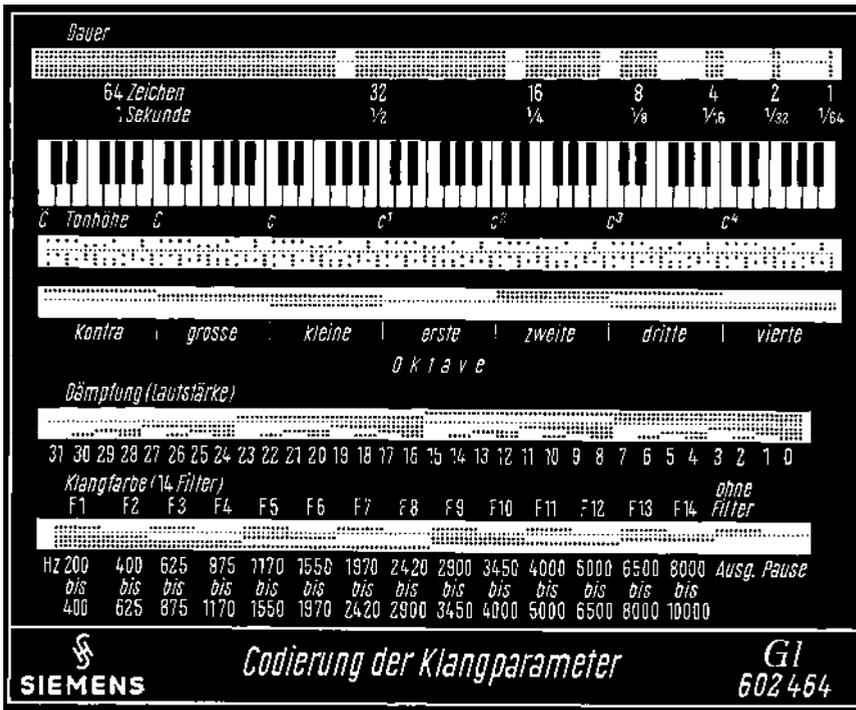


Abbildung 24: Codierungstabelle für die Klangparameter auf Lochstreifen

³⁵⁷ SiA, 18.08.1960 (Schaaf) Verbesserungs- und Entwicklungsarbeiten [...].

³⁵⁸ SiA, 19.08.1960 (Schaaf) Zusammenstellung der Aufgaben[...], wiederholt in: 14.09.1960 (Klein) Notiz. [...] Verbesserungs- und Entwicklungsarbeiten.

Aus vier Arbeitsgängen war mit dem neuen Gerät einer geworden: Filternummer und Lautstärke wurden an Drehschaltern eingestellt, ebenso die Zahl der Wiederholungen. Durch das Drücken der dem Ton entsprechenden Taste auf der Klaviatur löste man den Stanzvorgang aus, der mit Hilfe von vier angeschlossenen Maschinen an allen Streifen gleichzeitig stattfand.³⁵⁹ Das Gerät ist verschollen.



Abbildung 25: Das erste Codiergerät



Abbildung 26: Codieren der Lochstreifen mit dem neu entwickelten Eingabegerät

4.5.3. Der Lochstreifenleser

Die vier fertigen Lochstreifen wurden in den „Lochstreifen-Schnellsender“ eingelegt. Dieser konnte wahlweise 64 oder 128 Vorschübe pro Sekunde bewältigen und musste pro Vorschub die vier 5-Bit-Wörter gleichzeitig auslesen: Das war tatsächlich zur damaligen Zeit ein sehr hoher Datenumsatz. Das Gerät war als Eigenbau in einem der Siemens-Labors (nicht Gauting) entstanden und kam bereits bei der Produktion der Filmmusik zu *Impuls unserer Zeit* zum Einsatz (Abbildung 27).

Ein Elektromotor (im Bild oben links) trieb über ein Getriebe und eine elektrisch schaltbare Kupplung eine gezahnte Antriebsachse an, mit der die Lochstreifen durch das Gerät gezogen wurden. Das Getriebe ermöglichte es, ver-

³⁵⁹ Vgl. Klein (Einrichtungen), S. 48.

schiedene Geschwindigkeiten zu wählen. Die Kupplung erlaubte einen Schnellstart bei bereits in Schwung gekommenem Motor. Das Auslösen der Kupplung konnte durch ein Tonsignal ferngesteuert werden. Jeder Lochstreifen lief über eine Kontaktfläche und wurde von oben mit sechs parallel angeordneten Stahldrahtbürsten abgetastet; da, wo Löcher in das Papier eingestanzt waren, konnte kurzzeitig ein elektrischer Strom zwischen Bürste und Kontaktplatte fließen. Bei dieser Art der Abtastung handelte es sich eigentlich um eine bewährte Technik (Fernschreiber); allerdings erwiesen sich die hohen Geschwindigkeiten als problematisch. Es bildete sich Papierabrieb, der die Bürsten verschmutzte und zu Fehlern führte.³⁶⁰

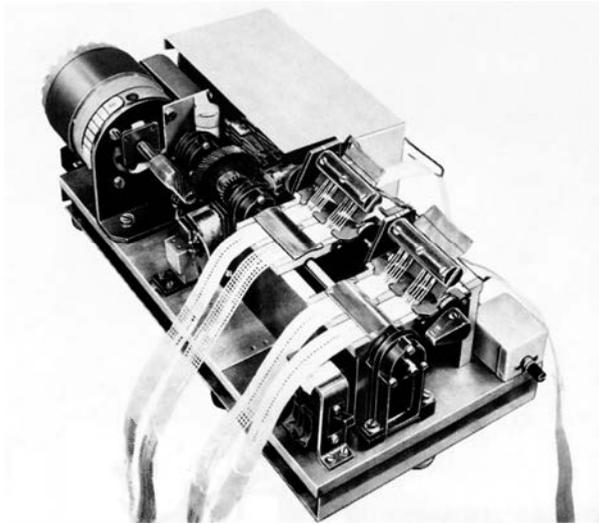


Abbildung 27: Lochstreifen-Schnellsender, vierkanalige Version

Neben dem Problem mit den Bürsten gab es noch ein zweites: Der Datenumsatz wurde immer noch als zu gering angesehen; insbesondere die Lautstärkeregelung mit nur 32 Stufen erlaubte noch keine wirklich gleitenden Übergänge. Nach verschiedenen Ausbesserungsversuchen beschloss man eine Neukonstruktion: „Für Herbst ist ein neuer Lochstreifen-Leser mit 8 Bahnen für 400 Zeichen/sec ge-

³⁶⁰ Vgl. Wicha (Siemens-Studio), S. 21, sowie Klein (Einrichtungen), S. 48 f.

plant“, heißt es in einem Schreiben von 1962.³⁶¹ Die acht Lochstreifen sollten bei dem neuen Gerät nicht mehr elektromechanisch, sondern photoelektrisch (d. h. mit Lichtschranken) abgetastet werden; die Technik dazu gab es zu diesem Zeitpunkt bereits. Für die Lautstärke standen nun zwei Streifen (und damit theoretisch $2^{10} = 1024$ Stufen) zur Verfügung; drei weitere wurden wie zuvor verwendet. Die drei übrigen Streifen sollten beispielsweise Nachhall, Vibratotiefe und -frequenz oder auch andere neue Funktionen steuern. Spätestens mit der Einführung dieses noch schnelleren Gerätes mussten die oben erwähnten Schnittstellen (4.5.1) von elektromechanischen Relais auf Transistoren umgestellt werden.³⁶² Nun waren die Papierstreifen selbst das schwächste Glied: Sie rissen gelegentlich wegen der hohen Geschwindigkeit, konnten jetzt allerdings leicht mit lichtdurchlässigem Klebeband repariert werden;³⁶³ die Transportperforation musste allerdings durchgehend erhalten bleiben. Auch die Transistorschaltung, die an der Hinterseite unten im Gerät eingebaut war, bereitete Probleme; die starke Hitzeentwicklung, die eine aufwendige Kühlung erforderlich machte, sorgte immer wieder für Ausfälle.³⁶⁴ Besonders dieser zweite, ausdrücklich als „Hochgeschwindigkeits-Lochstreifenleser“ bezeichnete Apparat übertraf hinsichtlich seiner Leistung³⁶⁵ alle damals marktüblichen Geräte; er steht heute in der Ausstellung im Deutschen Museum.

Ein gewisses gesundes Misstrauen gegenüber der Apparatur mag Josef Anton Riedl bald nach dem Bau des ersten Lesegeräts bewogen haben, eine *Rhythmische Studie für ZL 345* (das Gautinger Labor) zu komponieren, mit der er ab 1957 die Steuerung ausprobierte (Abbildung 28). Die richtige Umsetzung der vertrackten Rhythmen kontrollierte er anhand seines Höreindrucks.³⁶⁶

³⁶¹ SiA, 29.06.1962 (Schaaf) Schreiben an Prof. H. D. Mayer.

³⁶² SiA, 14.09.1960 (Klein) Notiz. [...] Verbesserungs- und Entwicklungsarbeiten, S. 2; detaillierter in: 19.08.1960 (Klein) Zusammenstellung der Aufgaben für das Studio [...], S. 2.

³⁶³ Hansjörg Wicha im Gespräch mit dem Verf., 20.01.2001.

³⁶⁴ Hansjörg Wicha im Gespräch mit dem Verf., im Studio, 11.01.2009.

³⁶⁵ Datenumsatz: (400x8x5) Bit/s = 16 kBit/s. Zum Vergleich: Ein heutiger Standard-ISDN-Anschluss überträgt 64 kBit/s. Die gelegentlich in der Literatur angegebene Datenrate von 104 kBit/s für den Lochstreifenleser dürfte auf einem Missverständnis beruhen.

³⁶⁶ Es kam Jahre später zu einer „Neuverwertung“ dieser Komposition durch Riedl in *Für Claves*, Teil II (Brief vom 9.12.2004 an den Verf.).

Rhythmische Studie
für ZL 345

The image shows a handwritten musical score on ten staves. The title 'Rhythmische Studie für ZL 345' is written in the top left. The notation includes various rhythmic patterns, scales, and chords. The first staff is mostly empty with a few notes. The second staff features a five-fingered scale. The third staff has a five-fingered scale and some chords. The fourth staff has a five-fingered scale and some chords. The fifth staff has a nine-fingered scale and some chords. The sixth staff has a nine-fingered scale and some chords. The seventh staff has a nine-fingered scale and some chords. The eighth staff has a nine-fingered scale and some chords. The ninth staff has a nine-fingered scale and some chords. The tenth staff has a nine-fingered scale and some chords.

Abbildung 28: *Rhythmische Studie für ZL 345* (1957) von J. A. Riedl, 1. Seite

Die Studie weist sehr kleine Notenwerte auf und enthält einige ungerade Teilungen: Triolen, Quintolen, Nonolen. Da bei der Lochstreifensteuerung immer nur ganze Zahlen von Löchern codiert werden können, sind Zweifel angebracht, ob das Beispiel funktionieren kann:

Geht man von 64 Vorschüben pro Sekunde aus und wollte man das recht langsame Tempo von 60 Viertelnoten pro Minute realisieren, dann hätte man für jede Viertelnote 64 Vorschübe. Ein Achtel hätte dann 32, ein Sechzehntel 16 Vorschübe, usw.; die kleinste darstellbare Einheit wäre $1/256$. Eine Folge aus derartig kleinen Notenwerten würde man allerdings schon als 64-Hz-Ton wahrnehmen (Großes C).

Wie sieht es aber mit den ungeraden Teilungen aus, wie sie in der Studie vorkommen? Fünf Sechzehntel-Quintolen (Teilung 5:4) ergeben zusammen ein Viertel – also 64 Vorschübe. Ein Quintolen-Sechzehntel sollte dann rechnerisch mit 12,8 Vorschüben codiert werden. Man muss also runden. Dasselbe bei den 32stel-Nonolen: Hier müsste man auf 7 Vorschübe abrunden. Das System hat also seine Schwächen; Riedls Studie ist nicht absolut exakt umsetzbar. Die Hörbarkeit dieser Rundungsfehler ist eine andere Frage. Im Beispiel würde das von Quintolen gefüllte Viertel um $5 \times 0,2$ Vorschübe zu lang ausfallen, also lediglich um den Betrag einer 256stel-Note.

4.5.4. Beispiel eines Produktionsablaufs

Produktionen mit der Lochstreifenanlage setzten ein hohes Maß an Planung voraus, das sich noch steigerte, wenn ein mehrschichtiges Werk entstehen sollte. In einem Arbeitsbericht aus dem Gautinger Labor ist erläutert, wie man sich eine Produktion mit vier musikalischen Schichten vorzustellen hat:

Zuerst werden je vier Lochstreifen für jede einzelne Stimme, insgesamt also 16 Lochstreifen hergestellt. Nun gilt es, die vier Stimmen nacheinander auf die Spuren der Vierkanal-Bandmaschine aufzuspielen. Damit die einzelnen Stimmen auch synchron zueinander auf das Band gelangen, muss bei der Aufnahme gewährleistet sein, dass der Lochstreifenleser immer bei derselben Bandstelle anläuft. Deshalb wird zunächst ein bestimmter Sinuston (3 kHz) als Startmarke auf die erste Spur aufgenommen und das Band zurückgespult. Beim Abspielen des Bandes löst der Sinuston (genauer gesagt, sein Ende) über eine Steuerapparatur die Kupplung des Streifenlesers aus; die Streifen laufen durch und die erste Schicht wird aufgenommen. Danach wird das Band wieder zurückgespult, die Streifen der zweiten Schicht werden eingelegt und der Vorgang wiederholt sich: Wie beim ersten Mal löst der aufgenommene Signalton den Beginn der Abtas-

tung aus, nur, dass man jetzt die zweite Tonbandspur mit der zweiten musikalischen Schicht bespielt. So werden nach und nach die vier Schichten der Komposition aufgenommen. Danach wird das Band mit den vier synchronen Spuren abgespielt, zu einer einkanaligen Aufnahme zusammengemischt, dem Hauptmischpult zugeführt, eventuell noch weiter moduliert und schließlich endgültig aufgezeichnet.³⁶⁷

Wie das alles zeigt, war die Produktion mit der Lochstreifen-Automatik grundsätzlich ein guter Weg, um sehr komplexe Kompositionen exakt umzusetzen. In der Praxis kamen aber Einschränkungen zum Tragen. Gerade der Vorteil, exakt determinierte Abläufe realisieren zu können, konnte sich in einen Nachteil verwandeln, wenn der Komponist nach dem Anhören mit dem Werk nicht zufrieden war und Modifikationen notwendig wurden – dann mussten eventuell ganz neue Lochstreifen hergestellt werden. „Korrekturen in ‚real time‘ und ein damit verbundenes rasches Nuancieren des Klanges durch den Komponisten sind also ausgeschlossen.“³⁶⁸ Auch das dürfte dazu beigetragen haben, dass viele Komponisten im Siemens-Studio auf die Automatik verzichteten oder ein gemischtes Produktionsverfahren anwandten.³⁶⁹

4.5.5. *Digitale Klangerzeugung*

Oben wurde bereits angedeutet, dass man sich im Siemens-Studio auch mit der volldigitalen Klangerzeugung versuchsweise befasste. Bei dieser Technik werden die Klänge nicht von analogen Generatoren erzeugt; stattdessen wird die Form des gewünschten Schwingungsverlaufs als eine Reihe von Zahlenwerten komplett auf einem Datenträger gespeichert. Beim Lesen der Daten werden diese von einem Digital-Analogwandler in einen Spannungsverlauf umgesetzt, den man über Lautsprecher wiedergeben oder auf Tonband speichern kann.

Die theoretischen Grundlagen für das Verfahren waren längst bekannt. Zwei Gesetzmäßigkeiten spielen bei der Klangproduktion eine Rolle:

³⁶⁷ OZ Nr. 12940, 12.09.1957 (Schaaf) Bericht über die Arbeiten an Klangmitteln für den Siemens-Film. Ausführlicher: Klein (Einrichtungen), S. 50.

³⁶⁸ Werner Kaegi: Die Anwendung der Elektronik in der Musik. In: Der Elektroniker. Int. Zeitschrift für praktische Elektronik. Aarau /Schweiz, 6/1970 (S. 325 ff), S. 328. Die relative Fixiertheit war offenbar ein Problem, das damals gleichermaßen bei volldigitaler Klangproduktion wie in hybriden Studios auftrat.

³⁶⁹ Hansjörg Wicha im Gespräch mit dem Verf., 25.04.2001.

1.) Das Abtasttheorem: Wenn man den Verlauf einer Sinusschwingung in Form von Daten festhalten will, muss man innerhalb einer Schwingungsperiode mindestens zwei Abtastwerte erfassen. Das bedeutet umgekehrt: Die Daten müssen doppelt so schnell umgesetzt werden, als es der Frequenz des Tons entspricht – um einen Sinuston von 440 Hz darzustellen, müssen pro Sekunde mindestens 880 Abtastwerte zur Verfügung stehen. Das heißt für Klänge in der Musik: Die höchste im Klangspektrum enthaltene Frequenz bestimmt, wie schnell die Daten mindestens fließen müssen, modern gesprochen, wie hoch die Sampling-Rate mindestens sein muss.³⁷⁰

2.) Das Quantisierungsrauschen: Die einzelnen Abtastwerte, mit denen ein Schwingungsverlauf dargestellt werden soll, müssen nicht nur in einer vom Abtasttheorem bestimmten Häufigkeit, sondern auch mit einer gewissen Genauigkeit vorliegen. Fünf Binärstellen Genauigkeit (die fünf Bahnen eines Lochstreifens) sind beispielsweise für Musik zu wenig und erlauben nur eine relativ grobe Darstellung; bei der Wiedergabe würde sich ein auffälliges Störgeräusch, das Quantisierungsrauschen, bemerkbar machen. Je feiner die Darstellung (je mehr Bit pro Abtastwert), desto geringer fällt das Quantisierungsrauschen aus.

Da das Siemens-Studio einerseits als hybrides Studio sehr gut seinen Zweck erfüllte, und da andererseits einer digitalen Klangerzeugung in guter Tonqualität noch erhebliche technische Probleme im Weg standen, dürfte es vor allem der Forschungsdrang der beteiligten Techniker gewesen sein, der dazu führte, dass man mit dem neuen Verfahren experimentierte. Davon ist allerdings in der Mitteilung, die man der Geschäftsleitung im August 1960 zu lesen gab, nicht die Rede: „Bei elektronischen Kompositionen zeigt sich zuweilen eine gewisse Einförmigkeit, die nicht immer vom Komponisten erstrebt wird, sondern in einer ungenügenden Variationsmöglichkeit der Technik begründet ist. Diese Einförmigkeit kann ermüdend wirken.“ Anschließend wird das neue Verfahren („Anwendung des Abtasttheorems“) zur „Loslösung von apparativ bedingter Einförmigkeit“ empfohlen. Offenbar hatte man zu diesem Zeitpunkt bereits in eigener Regie daran gearbeitet: „Ein Prinzip-Versuch wurde durchgeführt und hat die Richtigkeit der Überlegungen gezeigt.“ Der folgende Absatz darf aus heutiger Sicht als prophetisch gelten: „Die Befassung mit dieser Aufgabe wäre auch darum

³⁷⁰ Dabei handelt es sich um eine physikalische, von der Technik unabhängige Untergrenze. Siehe den Artikel „Abtasttheorem“ im Glossar.

schon interessant, weil sich mit einer solchen Technik grundsätzlich jedes Schall-Ereignis speichern lässt.³⁷¹

Tatsächlich bot es sich an, solche Versuche im Siemens-Studio durchzuführen: Immerhin besaß man mit dem Lochstreifenleser eine der schnellsten Datenquellen weit und breit. Ein Vergleich mit den Anforderungen zeigt jedoch, wie weit man noch vom Ziel entfernt war: Der damalige Lochstreifenleser konnte maximal 128 Vorschübe, also 128 Datensätze pro Sekunde liefern. Damit war das darstellbare Klangspektrum auf einen Bereich bis maximal 64 Hz beschränkt.³⁷²

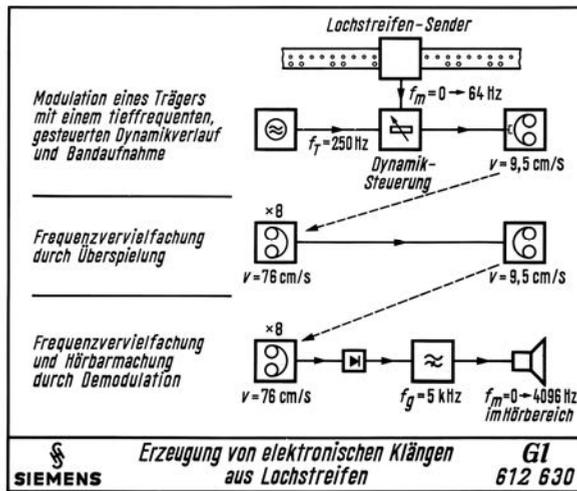


Abbildung 29: Schaubild zur digitalen Klangerzeugung (Siemens AG)

In einem Vortrag vom Oktober 1961 ist beschrieben, wie man das Geschwindigkeitsproblem überwand (siehe Abbildung 29): Die sehr tieffrequenten Klänge, die man schon digital erzeugen konnte, wurden auf langsam laufendes Tonband aufgenommen und danach achtmal schneller abgespielt. Dadurch wurde die Tonhöhe des Klangs um drei Oktaven nach oben transponiert. Mit dem Ergebnis wiederholte man die Prozedur und war nun im besten Hörbereich angelangt.³⁷³ Da

³⁷¹ SiA, 19.08.1960 (Schaaf; handschriftlicher Vermerk: für Herrn Richter) Verbesserungs- und Entwicklungsarbeiten für das Studio für elektronische Musik.

³⁷² SiA, 29.06.1962 (Schaaf an Dir. Mayer). Der Einsatz des verbesserten Lochstreifenlesers mit max. 400 Vorschüben/s war erst für Herbst 1962 vorgesehen.

³⁷³ Vortrag von Helmut Klein anl. einer Tagung der Nachrichtentechnischen Gesellschaft, abgedruckt in: Klein (Klangsynthese).

es sich um erste Versuche handelte, dürfte das Quantisierungsrauschen keine so große Rolle gespielt haben; grundsätzlich wären durch Koppelung zweier Lochstreifen 10-Bit-Worte möglich gewesen – und damit eine feinere Auflösung.

Nicht nur im Siemens-Studio arbeitete man auf dem Feld der digitalen Klangzeugung. Ähnliche Versuche hatte es um 1957 auch schon bei den Bell Telephone Laboratories gegeben. Dort hatte man dafür bereits einen Computer im Einsatz; allerdings erwies sich dessen Rechengeschwindigkeit als zu gering, so dass man auch dort Kompromisse eingehen musste.³⁷⁴

Die Versuche im Siemens-Studio hatten zwar nur einige kleine Tonbeispiele hervorgebracht (die nicht als Werke bezeichnet wurden),³⁷⁵ dürften aber als Pionierleistungen auf dem Gebiet der digitalen Klangproduktion gelten.

³⁷⁴ Vgl. Ruschkowski, S. 287 f.

³⁷⁵ DMA, Archiv-Nr. 056 (kleine Bänder), Tonband mit der Beschriftung „Töne C-E-G-c-e-g-c' / hergestellt nach dem Abtasttheorem“, 11.12.1959.

5. DIE KOMPOSITIONEN AUS DEM SIEMENS-STUDIO

5.1. AUSWAHL UND VORGEHENSWEISE

Das Anliegen, die im Siemens-Studio entstandene elektronische Musik darzustellen, macht es zunächst erforderlich, zwei grundsätzliche Entscheidungen zu treffen: Welche Stücke sind auszuwählen und wie setzt man sich mit ihnen auseinander?

Das Werkverzeichnis (S. 204) zeigt, dass man es sowohl mit einer großen Anzahl von Stücken als auch mit sehr unterschiedlichen Gattungen zu tun hat. Darunter befinden sich ernste autonome Werke, funktionale Musik und – als kleinste Werkgruppe – auch reine Unterhaltungsmusik. Funktionales erscheint in zweierlei Spielarten: einerseits als kommerzielle, wenn auch mit unkonventionellen Mitteln produzierte Untermalung (z. B. für Werbespots, Unterhaltungsfilm), darunter auch Soundeffekte ohne musikalische Intention (Roboterstimmen, unheimliche Geräusche); andererseits als anspruchsvolle, den autonomen Werken in nichts nachstehende Musik. Dazu gehört vor allem Riedls Film- und Theatermusik; vieles ist zwar lapidar als „Filmmusik“ ausgewiesen, „aber es war immer so, dass wir versucht haben, die Musik autonom zu lassen.“³⁷⁶

Das Nebeneinander von kommerzieller und nicht-kommerzieller Produktion war eine Besonderheit des Siemens-Studios; Anlass dafür war eine pragmatische Entscheidung: Das Studio sollte sich selbst finanzieren. Nun mögen die kommerziellen „Nebenwirkungen“ und Kuriosa durchaus interessante Stationen in der Entwicklung der Populär- und Gebrauchsmusik darstellen; im Rahmen der vorliegenden Arbeit gilt das Interesse jedoch in erster Linie den als Kunst verstandenen, ehrgeizigen Projekten der autonomen ernsten Musik.

Drei in ihrer Art sehr verschiedene Stücke werden in Einzelbetrachtungen näher vorgestellt;³⁷⁷ gemeinsam ist ihnen der jeweilige Anspruch, als autonomes Werk zu gelten. In ihrer Verschiedenheit vermitteln diese von drei recht unterschiedlichen Komponisten stammenden Stücke einen Eindruck von der Breite der musikalisch-technischen Möglichkeiten im Siemens-Studio: *Wayfaring Sounds* –

³⁷⁶ Josef Anton Riedl im Gespräch mit dem Verf., 22.04.2004.

³⁷⁷ Alle drei Werke auf der CD: Siemens-Studio für elektronische Musik. Herausgegeben vom Siemens Kultur Programm. audiocom multimedia 1998.

Klänge unterwegs (1961) von Herbert Brün ist eine klar durchstrukturierte Komposition und nebenbei ein Lehrstück über das Komponieren im elektronischen Studio; „Antithese“ von Mauricio Kagel hat ein erzählerisches Konzept; *Komposition für elektronische Klänge Nr. 2* von Josef Anton Riedl beruht technisch auf der virtuellen und originellen Anwendung der Lochstreifensteuerung und gewinnt seinen musikalischen Zusammenhalt aus einer geradezu strengen Materialbasis.

Durch die Konzentration auf drei als repräsentativ empfundene Werke wird ein tieferes Eindringen in die Materie möglich; um allerdings einige andere interessante Kompositionen und Methoden nicht unerwähnt zu lassen, werden danach in einem eigenen Abschnitt weitere Werke im Sinne einer Übersicht herausgegriffen und kommentiert.

Die Auseinandersetzung mit der elektronischen Musik gilt in der Musikwissenschaft als besondere Herausforderung; die Analyse solcher Kompositionen ist mit dem erprobten Handwerkszeug des Faches nicht ohne weiteres möglich.³⁷⁸ Die Schwierigkeiten beginnen schon damit, dass die Stücke in aller Regel nur in Gestalt von Tonträgern existieren – während unser Werkbegriff traditionell an eine schriftlich fixierte Partitur geknüpft ist. Der Diskurs darüber, der auch die Frage aufgreift, welche Art von Partitur ein Werk konstituiert,³⁷⁹ ist ein Thema für sich und wird hier zugunsten praktischer Überlegungen nicht weiter ausbreitet. Während sich beispielsweise die Strukturen einer Bachschen Fuge noch durch Hören einigermaßen erschließen lassen, ist das bereits bei einer Webernschen Reihenkomposition kaum mehr möglich. Die Schwierigkeiten steigern sich noch weiter, wenn man es mit der Klangwelt einer elektronischen Komposition zu tun hat, insbesondere dann, wenn es keine Hinweise gibt, nach welchen möglicherweise verborgenen Strukturen wohl zu suchen wäre. Beim traditionell orientierten Hörer schleicht sich Unbehagen ein: Ein Stück, das nur als Klangergebnis, aber nicht auf dem Papier präsentiert wird (wo es ohne Zeitdruck studiert werden kann), ist schnell dem Verdacht der Willkürlichkeit ausgesetzt. Strukturen

³⁷⁸ Unterschiedliche Ansätze sind dokumentiert in: Die Analyse elektroakustischer Musik – eine Herausforderung an die Musikwissenschaft? Hrsg. von der DezimE. Saarbrücken 1997.

³⁷⁹ Eine reine Herstellungspartitur wäre nach Carl Dahlhaus nicht akzeptabel, weil sie musikalische Sachverhalte nicht anschaulich abbildet. Vgl. Klaus Ebbecke: Probleme beim Hören elektroakustischer Musik. In: Die Analyse elektroakustischer Musik – eine Herausforderung an die Musikwissenschaft? Hrsg. von der DecimE. Saarbrücken 1997 (S. 7–17), S. 13.

und Zusammenhänge sind aber ein Qualitätsmerkmal, zumindest wenn man Dahlhaus folgt: „Auch in der elektronischen Musik ist, nicht anders als in der traditionellen, Zusammenhang die oberste Kategorie.“³⁸⁰

Unbestritten dürfte sein, dass sowohl zur eigenen Orientierung als auch zur Verständigung, eine partiturähnliche Darstellung benötigt wird – wie auch immer deren Zeichensystem aussehen mag. Dafür gibt es mehrere Möglichkeiten. Gelegentlich ist die Ausgangssituation im Bereich der elektronischen Musik gar nicht so ungünstig: Dann gibt es Arbeitsnotizen des Komponisten, in sehr seltenen Fällen eine Herstellungspartitur,³⁸¹ außerdem besteht immer die Möglichkeit, selber ein deskriptives Notat³⁸² zu erstellen – in dem Bewusstsein, dass dabei zwangsläufig die Interpretation des Gehörten durch den Transkribierenden als Unsicherheitsfaktor einfließt. Einen Vorstoß in dieser Richtung hat z. B. Fennelly (1967) unternommen:³⁸³ In einem manuellen Verfahren wird das Gehörte über einer Zeitachse notiert, wobei evt. Tonhöhenempfindungen im Fünf-Linien-System erscheinen; außerdem werden Hüllkurven eingezeichnet, Assoziationen („Gong“) benannt, und der (vermutliche) Produktionsprozess eines jeweiligen Klanges in einem System aus Buchstaben und Zahlen niedergelegt. Abgesehen von dem erheblichen Arbeitsaufwand und den unvermeidlichen Fehlern und Ungenauigkeiten, stößt diese Art der Transkription an zwei wesentliche Grenzen: Die Anschaulichkeit der Buchstaben-Zahlen-Kombinationen ist gering, und es wird ein standardisiertes Repertoire an Klangerzeugern, Modulatoren und Produktionsverfahren vorausgesetzt. Anpassungen und Erweiterungen würden das System jedoch weiter verkomplizieren.

Eine gute Orientierung innerhalb eines Werkes sowie eine weniger subjektive Darstellung bieten maschinell erstellte Diagramme, die mittlerweile am Computer dem jeweiligen Interesse entsprechend fast beliebig genau hergestellt werden können. Bereits ein einfaches Pegeldiagramm (Lautstärkepegel über einer Zeit-

³⁸⁰ Carl Dahlhaus: Ästhetische Probleme der elektronischen Musik. In: Experimentelle Musik. Hrsg. von Fritz Winckel. Berlin 1970, S. 90.

³⁸¹ Karlheinz Stockhausen: Studie II (1954). Partitur, Kürten 2000. [Diagrammartige Partitur und Erläuterungen, 26 Seiten].

³⁸² Charles Seeger prägte 1958 den Begriff „deskriptive Notation“ und empfiehlt mechanische Hilfen wie Oszillogramme etc., vgl. Georg Feder: Musikphilologie. Darmstadt 1987, S. 15; vgl. Martha Brech: Analyse elektroakustischer Musik mit Hilfe von Sonagrammen. Frankfurt am Main 1994, S. 13.

³⁸³ Brian Leo Fennelly: A Descriptive Notation of electronic Music. Phil. Diss. Yale 1968. Ann Arbor 1969. Ders.: A Descriptive Language for the Analysis of Electronic Music. In: Perspectives of New Music VI/1 (1967), S. 79–95.

achse dargestellt) stellt eine gewisse Hilfe dar, sobald man durch gleichzeitiges Hören und Lesen gelernt hat, einzelne markante Klangereignisse im Diagramm zu identifizieren.

Letzteres gilt in noch viel höherem Maße für ein weiteres bildgebendes Verfahren, das so genannte Spektrogramm (auch: Sonagramm, Visible Speech). Ein Spektrogramm zeigt den Spektralaufbau eines Klanges, einschließlich der Intensitäten der einzelnen Komponenten, im zeitlichen Verlauf. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit stellen Spektrogramme sehr wichtige Hilfsmittel dar, weil sie ein Maximum an zuverlässiger Information bieten, wenn man damit umgehen gelernt hat; deshalb findet sich unten (Kapitel 5.2) ein kleiner Exkurs zu diesem Thema – auch um die Werkbesprechungen von allgemeinen Verfahrenserklärungen zu entlasten.

Eine speziell das Siemens-Studio betreffende Überlegung gilt den Lochstreifen und der Frage, ob mit diesen wohl schon ein partiturähnliches Medium vorliegt oder daraus erstellt werden kann. Abgesehen davon, dass die Lochstreifen im Siemens-Studio keineswegs von allen Komponisten angewendet wurden – vielen war das Verfahren zu umständlich – war der Prozess, der vom Lochstreifen zum Klang führte, keineswegs in solchem Maße standardisiert (und damit reproduzierbar), wie es anhand der schönen Codierungstabellen und Schaubilder erscheinen mag. Wollte man also mit Hilfe erhaltener Streifen eine Herstellungspartitur zu einem Werk (oder einem Teil davon) gewinnen, müssten neben dem kompletten Satz von Lochstreifen zusätzliche Arbeitsaufzeichnungen vorliegen: Welche Geräte wurden in welcher Konstellation angesteuert, welche Voreinstellungen hatten die einzelnen Generatoren, wie waren die Streifen in die Lesemaschine eingelegt, wie lagen sie zueinander, mit welcher Geschwindigkeit wurden sie abgetastet, und was wurde schließlich davon verwertet?

Immerhin sind Lochstreifen in einer Beispielsammlung zum „Schriftbild der Neuen Musik“ publiziert worden – nicht in ihrem ursprünglichen Erscheinungsbild, sondern mit bereits aufgelöstem Code und mit den nötigen Erklärungen versehen.³⁸⁴ Diese Beispiele geben einen interessanten Einblick in die Herstellung einzelner Klänge oder kurzer Sequenzen (denen anschließend noch weitere Bearbeitungsschritte bevorstanden); der Ablauf eines ganzen Werkes jedoch wird so noch nicht rekonstruierbar. Letzteres wäre vielleicht bei extrem günstiger Quel-

³⁸⁴ Erhard Karkoschka: *Das Schriftbild der neuen Musik*. Celle 1966, S. 173–176. Siehe außerdem in der vorliegenden Arbeit die Bemerkungen zu Riedls *Komposition für elektronische Klänge* Nr. 2 (Kapitel 5.5).

lenlage denkbar: Sämtliche Streifen eines ganzen Werkes sind vorhanden, alle Details und Arbeitsschritte, auch die des Schneidens und Zusammenfügens sind dokumentiert. Eine solche Situation liegt jedoch bei den zu untersuchenden Stücken nicht annähernd vor, weshalb auch die Überlegung, wie man dann eine derartige Menge an Produktionsdetails zu einer lesbaren Partitur verdichten könnte, unterbleiben kann.

Die Partitur- bzw. Orientierungsfrage ist nicht die einzige Herausforderung bei der Auseinandersetzung mit Werken der elektronischen Musik. Darüber, dass am Beginn der Untersuchung eine genaue Beschreibung stehen sollte, herrscht noch eine gewisse Einigkeit: „Ausgangspunkt ist eine möglichst minuziöse wie auch möglichst exakte Beobachtung der musikalischen Fakten, denen wir gegenüberstehen“ schreibt beispielsweise Pierre Boulez.³⁸⁵ Darüber, wie das praktisch geschehen soll, und über das weitere Verfahren, das letztlich zu einer Analyse und Interpretation führen soll, gibt es – vorsichtig formuliert – unterschiedliche Meinungen.

Der Weg, der in der vorliegenden Arbeit beschritten wird, ist folgender: Ausgehend von der Überlegung, dass sich in den drei ausgewählten Werken sehr unterschiedliche Personalstile zeigen, wird hier gar nicht erst versucht, ein bestimmtes, festgelegtes Schema der Reihe nach auf jedes der Stücke anzuwenden, wie es oft in derartigen Arbeiten geschieht. Da jedes der drei Stücke andere Fragen herausfordert, wird auch jede der Werkbetrachtungen andere Aspekte bevorzugt herausstellen. So wird beispielsweise bei *Antithese* sehr schnell klar, dass ein außermusikalisches Programm eine Rolle spielt – dies führt zu anderen Fragen als bei *Komposition für elektronische Klänge Nr. 2*, in der man es ausschließlich mit abstrakten Klanggebilden zu tun hat. Auch die jeweilige Quellensituation gibt mögliche Wege vor und verhindert andere: Zur Klang-Genese von *Wayfaring Sounds* legt der Komponist viele Informationen vor; es wäre unsinnig, dieses Wissen nicht auszuwerten – also werden hier die produktionsästhetischen Aspekte stärker thematisiert. Da in diesem Stück das Material sehr stark strukturbildend eingesetzt ist, wobei Details eine große Rolle spielen, gerät diese Analyse auch ziemlich umfangreich.

Die Erschließung der Stücke wird also hinsichtlich der Ansatzpunkte und Fragestellungen flexibel gehandhabt – gemeinsam ist in allen Fällen das Hauptan-

³⁸⁵ Pierre Boulez: *Musikdenken heute* (= Darmstädter Beiträge zur neuen Musik, Bd. V). Mainz 1963, S. 15.

liegen: die inneren Zusammenhänge und Ideen zu erkennen, diese Erkenntnis aber vor allem anhand greifbarer musikalischer Fakten zu entwickeln bzw. zu überprüfen.

Da in der vorliegenden Arbeit die Dokumentation des Siemens-Studios den Rahmen bildet, werden gelegentlich auch Fragen anklingen, die speziell mit dem Studio zu tun haben: Wie geht der Komponist mit den Möglichkeiten dieses Studios um, warum konnte das Stück gerade hier gedeihen, wie bestimmend wirkt sich die besondere Technik des Studios (Lochstreifen! Vocoder!) auf den Kompositionsstil aus? Zeigt sich ein spezifischer „Siemens-Studio-Klang“?

5.2. EXKURS: SPEKTROGRAMME

Zur Unterstützung des Höreindrucks, zur besseren Orientierung im Werk und zur Analyse werden so genannte Sonagramme bzw. Spektrogramme herangezogen³⁸⁶. Dabei handelt es sich um maschinell erzeugte Darstellungen des spektralen Klangverlaufs: Über der horizontal liegenden Zeitachse wird zu jedem Zeitpunkt das dazugehörige Klangspektrum (Kurzzeit-Spektrum) dargestellt – entlang der vertikalen Frequenzachse. Die tieffrequenten Klanganteile liegen unten (also gleich über der Zeitachse), die höherfrequenten entsprechend darüber; der Schwärzungsgrad (Grauwert) bildet die Intensität der jeweiligen Klangkomponenten ab.

Abbildung 30 zeigt ein Spektrogramm des abwärts gesungenen Vokals „a“ (Glissando). Die Abszisse zeigt die Zeit und ist in Sekunden skaliert; an der Ordinate ist die Frequenz in Hertz aufgetragen. Man erkennt das harmonische Spektrum (Grundton als unterste Linie mit darüber liegenden Obertönen) und – typisch für einen Vokal – bevorzugte Frequenzbereiche, in denen sich die Schallintensität bündelt (sog. Formanten), unabhängig von der im Zeitverlauf sinkenden Tonhöhe. Der Grundton sinkt von ca. 250 Hz auf etwa 100 Hz.

Für die Analyse von Musikstücken wurden Spektrogramme erst in jüngerer Zeit gebräuchlich – seitdem die kostspieligen und auch umständlichen Sonagrammen, die außerdem nur Ausschnitte von wenigen Sekunden auf dem Registrierpapier erfassen konnten, durch Computerprogramme ersetzt werden konnten.

³⁸⁶ Der Begriff „Sonagramm“ ist ursprünglich in Anlehnung an das entsprechende Gerät (mit der Handelsbezeichnung „Sonagraph“) entstanden. Der vom Verfahren unabhängige, ansonsten gleichbedeutende Begriff lautet „(Schall-)Spektrogramm“.

Dabei wurde die bewährte Darstellungsart beibehalten: Der Grauwert bildet eine dritte Koordinate zur zweidimensionalen Bildschirm- bzw. Papierebene.

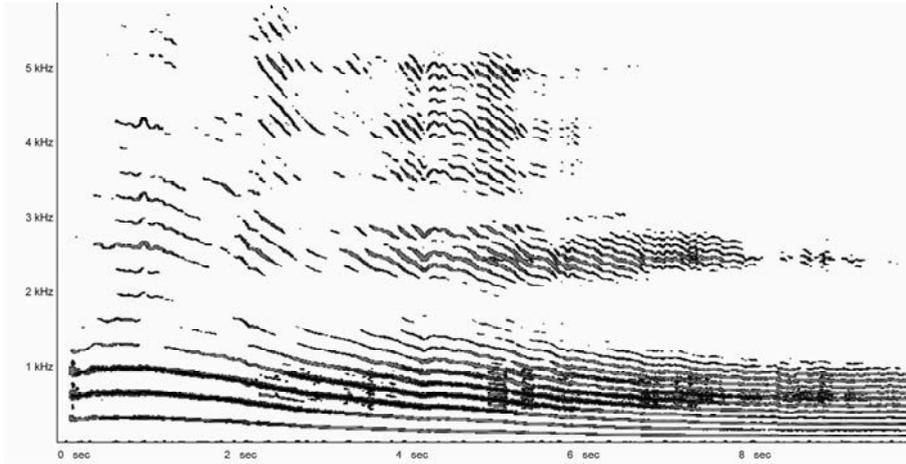


Abbildung 30: Spektrogramm des Vokals „a“, abwärts gesungen

Unabhängig davon, auf welchem Wege ein Spektrogramm generiert wurde, sind gewisse, systembedingte Verfälschungen zu beachten.³⁸⁷ Ein Klang, vom Ohr als Einheit wahrgenommen, wird im Spektrogramm zu einem visuellen Muster. Wenn nun mehrere Klänge gleichzeitig ertönen, würden diese in traditioneller Notation getrennt erscheinen; im Spektrogramm erhält man aber die zu einem Gesamtbild überlagerten Muster – diese sind für das Auge oft nicht zu trennen. Zudem können Auslöschungen entstehen, wenn mehrkanalige elektronische Musik für die Darstellung in nur einem Spektrogramm einkanalig abgemischt wird; unter gewissen Umständen (bei ungünstiger Phasenlage) erscheinen dann Klänge, die im Original gut hörbar waren, im Bild nur sehr schwach oder gar nicht. Auch die Unterscheidung zwischen „leiser“ und „weiter entfernt“ fällt bei Sonogrammen schwer, hätte aber oft eine kompositorische Bedeutung.

³⁸⁷ Vgl. Martha Brech: *Analyse elektroakustischer Musik mit Hilfe von Sonagrammen*. Frankfurt am Main 1994, 30 f; sowie dieselbe: *Sonographische Analysen elektroakustischer Musik*. In: *Elektroakustische Musik (= Handbuch der Musik im 20. Jahrhundert, Bd. 5, hrsg. von Elena Ungeheuer)*. Laaber 2002, S. 233 ff.

All das schließt eine musikalische Analyse anhand ausschließlich visueller Befunde aus; als Orientierungshilfe und zur speziellen Analyse einzelner Klänge haben die Spektrogramme jedoch einen hohen Nutzen.

Je nach Zweck wählt man bei der Erstellung eines Spektrogramms verschiedene Maßstäbe und Auflösungen für Zeit und Frequenz. Hinsichtlich der Auflösung gibt es allerdings eine Einschränkung: Je genauer die Auflösung im Zeitbereich gewählt wird, desto ungenauer wird das Spektrum aufgelöst – und umgekehrt. Diese Unschärferelation ist fundamental. Jedoch kommt man bei der Darstellung von Musik in aller Regel zu guten Kompromissen: Je nach vorliegender Aufgabenstellung kann man – auch abwechselnd – entweder die zeitliche oder die spektrale Auflösung optimieren.

5.3. HERBERT BRÜN: WAYFARING SOUNDS

Eines der ersten größeren Werke aus den Studioräumen in München ist die Komposition *Wayfaring Sounds – Klänge unterwegs* von Herbert Brün (1918–2000). Sie entstand während eines Arbeitsaufenthalts des Komponisten im Jahr 1961.

Der in Berlin geborene Herbert Brün war im Jahr 1936 nach Palästina ausgewandert; nach einem Kompositionsstudium in Jerusalem hatte er in den USA bei Stefan Wolpe, in Tanglewood (Massachusetts) und an der Columbia University (New York) seine Studien fortgesetzt. Später (1963) wurde er an die University of Illinois berufen, wo er bis zu seinem Tod lehrte; hinzu kamen Gastprofessuren in aller Welt (u. a. Hochschule der Künste und Technische Universität Berlin, 1978). Er hinterließ ein umfangreiches kompositorisches Schaffen – Orchesterwerke, Kammermusik, Vokal- und Bühnenwerke, elektronische und Computermusik.³⁸⁸ Vor seiner Berufung nach Illinois hatte er in den Jahren 1955–61 die elektronischen Studios in Paris, Köln und München besucht und für den Bayerischen Rundfunk als freier Mitarbeiter zahlreiche Rundfunkvorträge zur zeitgenössischen Musik verfasst. In diesem Rahmen entstanden u. a. eine Sendereihe mit dem Untertitel „Einführung in die Komposition mit elektronischen Klängen“ und dazu das vierminütige Stück *Wayfaring Sounds*, welches im April 1961 uraufgeführt wurde und in den Rundfunksendungen immer wieder als Demonstrationsbeispiel diente.

Der didaktische Hintergrund dieses Stücks stellt eine Besonderheit dar, allerdings keine, die seinem Charakter als anspruchsvollem und eigenständigem Werk widersprechen würde – allen ehrgeizigeren Werken dieser damals so neuartigen wie umstrittenen Musik ist fast zwangsläufig eine Tendenz zum Demonstrativen immanent: Das Werk ist stets auch ein Statement und führt die neuen Mittel vor – unabhängig davon, ob auch noch erklärende Worte folgen. Im vorliegenden Fall sind die über mehrere Rundfunksendungen verstreuten Erläuterungen des Komponisten vor allem eine große Hilfe, um einen Zugang zum Werk zu finden; darüber hinaus entsteht die reizvolle Möglichkeit, die geäußerten kompositorischen Absichten mit Realisation und Wirkung zu vergleichen.

Eine weitere Besonderheit des Stücks besteht im innovativen Klangmaterial: Brün hat in seinem Stück als einer der Ersten sprachähnliche Klänge, nämlich

³⁸⁸ Vgl.: Herbert Brün – Nachruf, nmz 12/2000, Seite 2, sowie die Webseite zu Herbert Brün, URL: <http://www.herbertbrun.org/BrunBio.html> (Stand 02.11.2013).

künstliche „Vokale“, verwendet und in einen musikalischen Zusammenhang integriert. Es stellt sich von selbst die Frage, inwieweit dieser Brückenschlag zwischen Musik und Sprache unter dem Oberbegriff „Klang“ zu überzeugen vermag.

Die Quellensituation ist ausgesprochen günstig. Die Musik ist mehrmals auf Tonträger erschienen;³⁸⁹ die Rundfunksendungen sind beim BR archiviert – viele Gedanken aus diesen Sendungen sind außerdem im Begleittext einer Schallplatte aus dem Jahr 1962 wiedergegeben.³⁹⁰ „Wayfaring Sounds“ ist außerdem der Titel eines später erschienenen Aufsatzes von Brün,³⁹¹ der offenbar auf den deutschen Schallplatten-Begleittext zurückgeht: eine Sammlung von Statements zu Fragen der elektronischen Musik sowie kurze Einführungen in die Werke *Wayfaring Sounds* und *Anepigraphe*.³⁹²

Zwei wesentliche Informationen des Komponisten zu *Wayfaring Sounds* betreffen die horizontale und vertikale Gliederung: Das Stück ist in sechs aufeinander folgende „Sektionen“ unterteilt. Es besteht durchgängig aus vier parallelen „Schichten“, und jeder Schicht ist ein bestimmtes Klangmaterial zugeordnet.

Welches sind nun die vier verschiedenen Materialtypen?

Es handelt sich um: erstens Impulse, zweitens Sinustöne, einzeln oder als Gemisch, drittens Sägezahnklänge und viertens Rauschen – so weit keine Überraschung, handelt es sich doch dabei um die wesentlichen Klangquellen im Studio. Unter „Impulsen“ versteht der Komponist „kurze schlag- oder knackartige Klänge; [...] wobei es uns jetzt gleich bleiben soll, ob diese kurzen Klänge von einem Impulsgenerator herrühren oder kurz geschnittene Klänge anderer elektrischer Quellen sind.“³⁹³ Es kommt also auf die Kürze an, nicht auf das zugrunde liegende Material.

³⁸⁹ Beispielsweise auf der CD: Siemens-Studio für elektronische Musik (1998), auf die sich im folgenden alle Zeitangaben beziehen (wobei die Pause von 1 s am Anfang des Tracks mitgezählt wird).

³⁹⁰ Sonderdruck des BR 1962, als Begleitheft einer limitierten Pressung von „Klänge unterwegs“ beigegeben.

³⁹¹ Wayfaring Sounds. In: Herbert Brün: When music resists meaning. The major writings of Herbert Brün. Edited by Arun Chandra. Middletown/Connecticut 2004, S. 123–160.

³⁹² „Anepigraphe“ wurde 1958 im Kölner WDR-Studio produziert und ist ebenfalls auf der Schallplatte von 1962 enthalten.

³⁹³ Sendung Nr. 7 vom 14.04.1961 (BR).

Auch der Umstand, dass sich das Werk aus genau vier Schichten zusammensetzt, ist keine Überraschung und dürfte mit der technischen Ausrüstung des Studios zusammenhängen: Maximal vier Kanäle konnten mit dem Klangfilm-Zusatzmischpult in einem Schritt (also bei geringstmöglichem Qualitätsverlust) zusammengeführt werden; davor wird man wohl die einzelnen Spuren der vierkanaligen Perfo-Maschine nacheinander mit dem entsprechenden Material bespielt haben.³⁹⁴

Mit diesem Vorwissen sind die sechs Sektionen im Stück leicht zu lokalisieren. Die Tabelle gibt einen Überblick (Abbildung 31).

Sektion Beginn	1. 0:01	2. 0:31	3. 0:51.5	4. 1:44.5	5. 1:59.7	6. 2:59.3 - 4:08
<i>Impulse</i>	ja	tacet	ja	ja	tacet	ja
<i>Sinus</i>	ja	ja	tacet	tacet	tacet	ja
<i>Sägezahn</i>	ja	ja	ja	ja	"Vokale"	ja
<i>Rauschen</i>	ja	ja	ja	ja	ja	ja

Abbildung 31: Tabelle der Sektionen und Schichten in Wayfaring Sounds von Herbert Brün

Nur in der ersten und in der letzten Sektion sind alle Materialtypen anzutreffen; dazwischen sind stets nur zwei oder drei von ihnen vertreten. Diese durchsichtige „Instrumentierung“ ermöglicht es dem Hörer, Veränderungen bzw. Entwicklungen der einzelnen Materialien aufzuspüren, ganz im Sinne Brüns:

„Einer der leichtesten Zugänge zum Verstehen elektronischer Musik ist die gespannte Aufmerksamkeit auf die Variationen über die Klangtypen oder Klangmaterialien. Das müsste eigentlich auch ganz plausibel sein, da die elektrischen Mittel gerade im Verändern, Variieren und Nuancieren ihre reichsten Fähigkeiten entfalten, hingegen in Melodik und Harmonik der instrumentalen Musik nicht wirklich überlegen sind.“³⁹⁵

³⁹⁴ Gelegentlich ist in den ausgekoppelten Beispielen der Rundfunksendung ein leichtes Übersprechen einer benachbarten Spur zu hören, wie es für die mehrkanalige Perfo-Maschine nicht untypisch ist.

³⁹⁵ Brün, Sendung Nr. 7 vom 14.04.1961 (BR).

Die erste Sektion (Abbildung 32) dauert 31 s und beginnt mit einem Impuls, dem noch fünf weitere folgen. Grundmaterial dieser Impulse sind jeweils drei Sinustöne und ein harmonisches Spektrum aus dem Sägezahngenerator. Die Impulsform entstand durch Bandschnitt – sog. Kurzschneiden des stationären Klanggemisches. Der erste Impuls, der das Stück einleitet, ist verhallt. Ein zweiter (0:05,3³⁹⁶) ähnelt dem ersten, ist aber, wie auch die folgenden, unregelmäßiger im Spektrum. Der dritte (0:07,2) und der vierte Impuls (0:08,8) sind trocken, der fünfte (0:10,6) und der erst in einigem Abstand folgende sechste Impuls (0:27,5), der die Sektion abschließt, sind wieder verhallt. Betrachtet man diese sechs Impulse als Sequenz, kann man eine Bewegungsrichtung nach oben feststellen: Man hat bei jedem der Impulse eine gewisse unscharfe, aber doch spürbare Tonhöhenempfindung – bedingt durch die zugrunde liegenden, nicht harmonischen Sinus-Mixturen; und jeder Impuls der Folge erscheint höher als der vorherige.

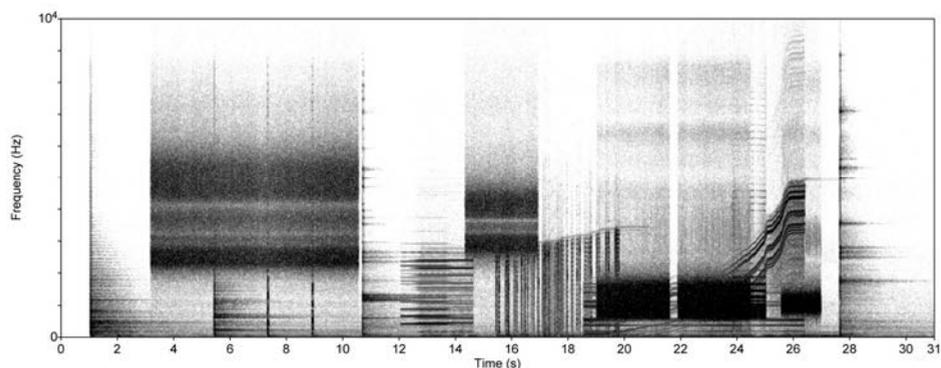


Abbildung 32: Spektrogramm der 1. Sektion von Wayfaring Sounds

Dieselben sechs Impulse erscheinen innerhalb der Sektion noch in einer anderen Weise: nicht mehr als Einzelereignisse, sondern als geräuschartiger Schwarm von viereinhalb Sekunden Länge (ab 0:15,4). Auch dieser Impulsschwarm hat eine Tendenz nach oben. Die Genesis des Schwarms wäre ohne die Hinweise des Komponisten wohl kaum rekonstruierbar: Die sechs Impulse wurden in einer zufälligen Folge nacheinander abgespielt, und das in (auch hier:) vier Schichten übereinander, wobei in den gleich langen Schichten je 15, 16, 17 und 18 Impulse gleichmäßig verteilt sind.³⁹⁷ Insgesamt entsteht eine schnelle Sequenz von 66

³⁹⁶ Zeitangabe in Minuten und Sekunden. Nach dem Komma: Zehntelsekunden.

³⁹⁷ Sendung Nr. 4 vom 08.03.1961 (BR).

Gliedern (siehe Abbildung 33). In jedem der gezeichneten Segmente befindet sich ein Impuls.

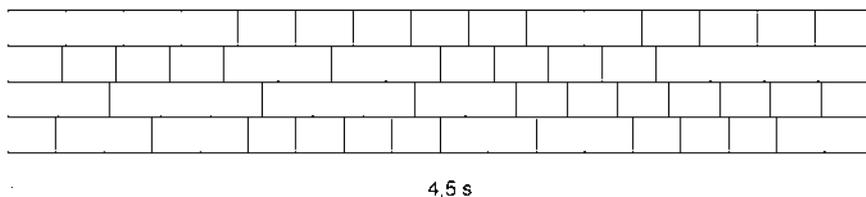


Abbildung 33: Verteilungsschema des Impulsschwarms

In der Summe der vier Schichten ergeben zufällige Überlagerungen das unruhige Gesamtbild des Schwarms – sowohl spektral als auch dynamisch.

Zwischen dem Schwarm und den sechs Einzelimpulsen besteht also eine enge Beziehung: Es ist das gleiche Material, das lediglich in zwei verschiedenen Geschwindigkeitsgraden dargeboten wird. Das für diese Sektion thematische Ansteigen des Schwarms – das obere Ende seines Spektrums wandert von ca. 2,7 kHz auf 3,3 kHz – wird mit dem Frequenzumsetzer bewerkstelligt: Eine langsam nach oben wandernde Zusatzfrequenz wird dem Schwarm aufaddiert.

Der Materialtyp „Sinunstongemisch“ tritt zweimal auf und wird beide Male einer Veränderung unterworfen. Hier kommt unverkennbar der Frequenzumsetzer als Modulator zum Einsatz. Beim zweiten Gemisch (0:18,5 – 0:26,5) bewirkt er ein nicht ganz gleichmäßiges, aber doch kontinuierliches, langes Ansteigen des Tongemisches; dem Frequenzumsetzer wurde als Zusatzfrequenz ein vermutlich von Hand geführter, gleitender Sinuston eingespeist, der das Glissando steuert. Die Modulation des ersten Gemisches (0:12 – 0:14,5) ist subtiler. Man erkennt ein Verfahren wieder, das der Komponist in einer der Sendungen³⁹⁸ an einem Beispiel demonstriert hat: Ein Gemisch aus Sinustönen wird so moduliert, dass die außen liegenden Frequenzen stehen bleiben, während die dazwischen liegenden Spektralanteile um eine gedachte Mittelachse gespiegelt werden (Abbildung 34).

³⁹⁸ Ebenda.

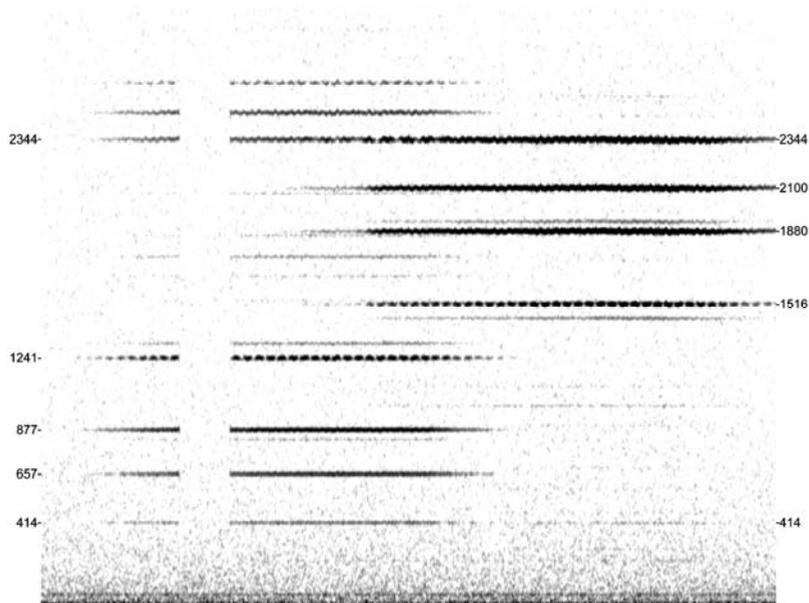


Abbildung 34: Umkehrung eines Klanges mit dem Frequenzumsetzer, Spektrogramm des Demonstrationsbeispiels von Herbert Brün – Klang und Modulationsvorgang

Das Spektrogramm des Demonstrationsbeispiels zeigt, dass die Außenfrequenzen 414 Hz (f_u) und 2344 Hz (f_o) erhalten bleiben;³⁹⁹ die außerdem sichtbaren, darüber liegenden Frequenzen sind vermutlich unerwünschte Nebenprodukte. Die gespiegelte Version entstand, indem das Klanggemisch im Frequenzumsetzer von einer vorher berechneten Zusatzfrequenz (f_z) subtrahiert wurde, die sich aus der Summe der Außenfrequenzen ergibt ($f_z = f_u + f_o$). Hier errechnet sich als Zusatzfrequenz: $f_z = 414 \text{ Hz} + 2344 \text{ Hz} = 2758 \text{ Hz}$. Bei der Subtraktion der einzelnen Frequenzen rückt die untere Außenfrequenz auf den ursprünglichen Wert der oberen: $2758 \text{ Hz} - 414 = 2344 \text{ Hz}$; umgekehrt rückt die obere nach unten: $2758 \text{ Hz} - 2344 \text{ Hz} = 414 \text{ Hz}$. Für alle anderen Anteile ergeben sich neue Positionen, als wäre das ganze Spektrum um seine Mittelachse gespiegelt worden. Soweit das Demonstrationsbeispiel; im Stück hat man es mit einer ähnlichen Modulation zu tun (Abbildung 35), bei der aber der Umkehrklang

³⁹⁹ Dies sind die gemessenen Frequenzen. In der Sendung werden etwas höhere Frequenzen genannt; die Differenz ist wohl auf das Überspielen zurückzuführen.

außerdem noch ein Stück nach oben gewandert ist, ausgelöst durch eine geringfügige Erhöhung der Zusatzfrequenz über den rechnerischen Wert um 37 Hz (1,3 %) – ob gewollt oder nicht, bleibt dahingestellt. Immerhin folgt damit auch das erste Sinusgemisch der allgemeinen Tendenz des Steigens.

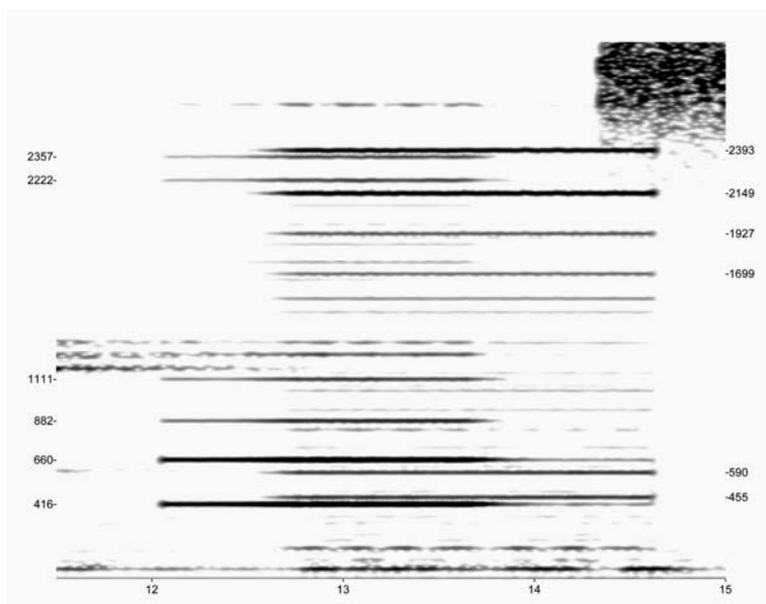


Abbildung 35: Klangumkehrung in *Klänge* Unterwegs – Spektrogramm eines Ausschnitts der 1. Sektion in hoher Frequenzauflösung

Dieses Motiv des Steigens, das in der ersten Sektion öfter auftritt, wird auf verschiedene Art präsentiert, abhängig vom Material: Die Impulsfolge steigt zwangsläufig stufenweise, der Schwarm quasi kontinuierlich; das zweite Sinusgemisch schließlich in einem großen Bogen – erst langsam, dann schneller und vor allem sehr weit.

Der Materialtyp Rauschen bildet dazu einen klanglichen und bewegungsmäßigen Kontrapunkt. Fünfmal ist farbiges, d. h. schmalbandiges Rauschen zu hören; es wandert von zwei höheren auf drei tiefere Stufen.

Den Sägezahnklang hört man in der ersten Sektion nur ein einziges Mal, im Anschluss an das vierte Rauschen; er ist – zumindest im Spektrogramm – schon etwas früher zu erkennen (0:24), wird da aber noch vom Rauschen klanglich verdeckt. Offenbar soll der Sägezahnklang der Vollständigkeit halber erscheinen; er wird aber ganz bewusst sehr vorsichtig eingeführt. Die Besonderheit des Sägezahnklangs – sein reiches harmonisches Spektrum, das an konventionelle Instru-

mente erinnert – enthält Konfliktpotential; in einer elektronischen Komposition sind, wie Herbert Brün darlegt, Anklänge an Instrumente oder deren Imitation nicht angebracht; vielmehr sollen neue, nicht instrumental erzeugbare Klänge gesucht werden:

„The longer one works in an electronic studio, the more careful one becomes in the selection of suitable musical ideas. No serious composer would try to make a generator produce the familiar sound of a trumpet. [...] He becomes more and more aware of the fact that the electronic equipment will serve him well only when he expressly means to enter into realms of sound which are unattainable by musical instruments.“⁴⁰⁰

Wenn also der Sägezahnklang eingesetzt wird – im weiteren Verlauf des Stückes wird er sogar zeitweise zur Hauptattraktion – muss er so behandelt werden, dass eine klare Distanz zu natürlichen Klängen eingehalten ist und die elektronische Herkunft des Tons erkennbar bleibt. In der Tat kann hier, beim ersten Auftritt des Sägezahnklanges, über diese Herkunft keinerlei Zweifel aufkommen; der Klang ist nach Auskunft des Komponisten das Resultat einer Überlagerung von insgesamt drei einzelnen Sägezahnklängen verschiedener Frequenz. Darüber hinaus besitzt jede der drei Komponenten eine eigene, schnelle Dynamik, die mit Hilfe der Automatik aufmoduliert wurde. Auch dadurch (elf Wechsel innerhalb einer Sekunde!) soll Distanz zu konventionellen Instrumenten geschaffen werden; als Detail herauszuhören ist das jedoch nicht; auch im Spektrogramm ist es nicht zu erkennen.

In der kurzen zweiten Sektion (0:31 – 0:51) zeigt sich der Materialtyp Sinustöne in einer neuen Weise: Verschieden gebaute, schnelle Sequenzen aus kurzen Einzeltönen bilden eine tendenziell fallende Linie. Bei höherer Auflösung zeigt sich, dass die einzelnen „Töne“ eigentlich harmonische Spektren aus bis zu sieben Teiltönen sind; damit nähert man sich dem Obertonaufbau von Instrumentalklängen – etwas, das dem oben zitierten Statement zufolge eher vermieden werden sollte. Andererseits ist durch die schnelle Aufeinanderfolge der Einzelklänge wieder etwas Spezifisches der elektronischen Musik gegeben: Die Sequenzen haben eine Geschwindigkeit, wie sie auf Spielinstrumenten nicht machbar wäre – so ist auch der wesentliche Höreindruck. Die Hinzunahme harmonischer Teiltöne hat aber noch zwei andere Konsequenzen, eine praktische und eine

⁴⁰⁰ Herbert Brün: *When music resists meaning. The major writings of Herbert Brün*. Edited by Arun Chandra. Middletown/Connecticut 2004, S. 136

formale: Die recht kurz erklingenden Einzel“töne“ der schnellen Sequenzen kommen etwas kräftiger zum Vorschein, und es entsteht eine Verwandtschaft zu einem anderen Materialtyp, dem Sägezahn. Es dauert auch nicht lange, und die Sägezahnklänge warten ebenfalls mit Sequenzen auf (0:39,5) – jetzt recht unge- niert und dominant, verglichen mit dem eher skrupulösen ersten Auftritt. Prompt verabschiedet sich die vom Sägezahn gewissermaßen abgelöste Klangschicht der Sinustöne bis zur letzten Sektion.

Die Sägezahnsequenzen werden schneller (etwa ab 0:44), tiefer (etwa 0:47 – 0:49) und wieder langsamer. Schließlich sinkt die Grundfrequenz so weit, dass sich der Klang einem Knattern nähert (etwa 0:49); darin mag man vielleicht eine Tendenz zur Auflösung des Klangs in eine Impulsfolge erkennen. Dann wäre damit erneut eine Verwandtschaft zwischen zwei verschiedenen Materialtypen gezeigt worden.

Farbiges Rauschen, das im Spektrogramm gut zu sehen ist, hat wie in der vor- herigen Sektion eine kontrapunktische Funktion (diesmal eine steigende Ten- denz) und bildet das rhythmische Rückgrat.

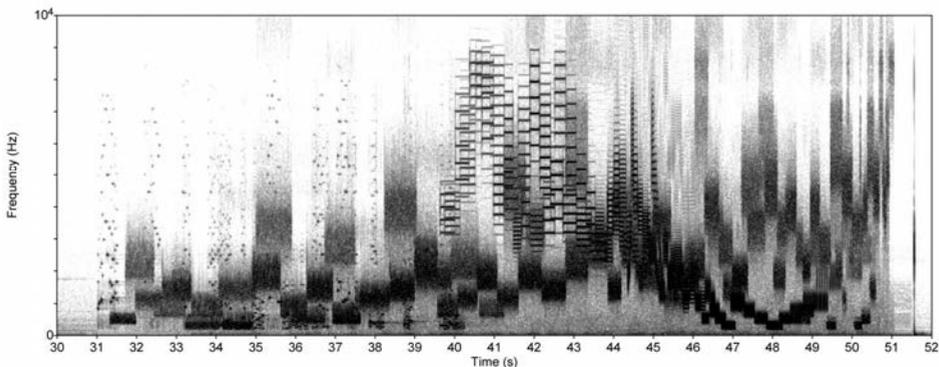


Abbildung 36: Spektrogramm der 2. Sektion von *Wayfaring Sounds*

Die dritte Sektion (0:51,5 – 1:44,5/104,5s;⁴⁰¹ siehe Abbildung 37), über die der Komponist mitteilt, sie solle „im Gegensatz zum Vorherigen den Eindruck großer Langsamkeit“ erzeugen, verzichtet auf die Schicht der Sinusklänge. Dafür setzen die Impulse wieder ein – diesmal aber nicht in Gestalt kurz geschnittener

⁴⁰¹ Ab da, wo die Zeitangaben Werte von 1 Minute überschreiten, erfolgt die Angabe parallel in der üblichen Darstellung eines CD-Players und in der Sekundenskalierung der Spektrogramme.

Klänge, sondern als genuines Ausgangssignal eines Impulsgenerators.⁴⁰² Fünfzehn unterschiedlich klingende Impulse werden im Verlauf der Sektion geboten; dem neutralen Ausgangsmaterial (weiße Impulse) wurden durch Filter und Nachhall verschiedene Klangfarben und Tonhöhen abgewonnen (farbige Impulse). Wieder zeigt sich eine Verwandtschaft zwischen verschiedenen Materialien: Die kurzgeschnittenen Sinusgemische der ersten Sektion scheinen den hier verwendeten farbigen Impulsen recht ähnlich. Hinsichtlich der Vorgabe „äußerste Langsamkeit“ geben die auf 54 Sekunden verteilten Impulseinsätze zwar ein eher gemütliches Tempo vor, könnten aber noch deutlich weiter auseinander liegen, ohne dass der Zusammenhang verloren ginge; betrachtet man auch noch die klangliche Variabilität, die Unruhe hereinbringt, dann ist die Folge, für sich genommen, keineswegs eine extrem langsame. Dass die dritte Sektion trotzdem als sehr langsam empfunden wird, muss noch andere Ursachen haben – vielleicht sind es der Tempokontrast zum Vorherigen und die plötzlich eintretende dynamische Beruhigung, die den Eindruck von Langsamkeit verstärken.

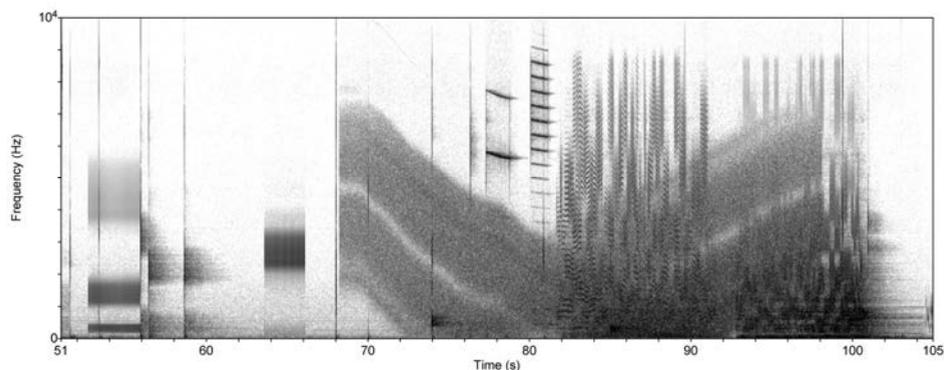


Abbildung 37: Spektrogramm der 3. Sektion von *Wayfaring Sounds*

Einen Kontrast zu den Impulsen bilden als zweite Schicht statische Sägezahnklänge; die Grundfrequenzen sind zunächst sehr tief (32 Hz⁴⁰³ und 55 Hz) – daher eine knarrende Klangqualität. Sänke die Frequenz noch tiefer, hätte man auch

⁴⁰² Über das verwendete Gerät liegen bislang keine Informationen vor. In den Inventarlisten des Siemens-Studios ist kein Impulsgenerator verzeichnet; der Begriff kommt nur gelegentlich als (unrichtige) Bezeichnung für den Sägezahngenerator vor. Siehe Kapitel 4.2.5.

⁴⁰³ Genauere Messungen zeigen, dass zusätzliche Spektrallinien (50 und 100 Hz) überlagert sind – vielleicht eine Störung durch die Netzfrequenz oder auch eine absichtliche Verunklarung der Tonhöhe.

aus dieser Quelle impulshafte Schallereignisse gewonnen. Diese Verwandtschaft kann dem Hörer möglicherweise bewusst werden, wird aber nicht explizit vorgeführt. Später leiten deutlich höhere Klänge (914 Hz und 452 Hz) mit kaum spürbarem Abwärts-Glissando eine neue Variante des Sägezahns ein: Gleitende Klänge, die rasch aufeinander folgen, sich auch überschneiden (offenbar eine Überlagerung mehrerer Schichten), bilden einen höheren (ab 1:21/81s) und einen tieferen Block (ab 1:32/92s). Der Eindruck, man würde hier einem etwas exotischen „Gespräch“ beiwohnen, kann kaum ignoriert werden. Es ist die Vorahnung einer Tendenz zum Sprachähnlichen, welche der Sägezahnklang im weiteren Verlauf des Stückes entwickeln wird. Möglicherweise wird man jetzt auch das am Anfang gehörte „Knarren“ in ein „Knurren“ uminterpretieren. Nebenbei zeigen die gleitenden Sägezahnklänge eine gewisse, wenn auch sehr entfernte Verwandtschaft zu dem ansteigenden Sinusgemisch der ersten Sektion.

Als dritte klangliche Schicht hört man ein erst langsam sinkendes (ab 1:08/68s), dann symmetrisch wieder ansteigendes Rauschband (ab 1:21/81s) – einerseits eine Demonstration der Variabilität, die auch dem Rauschen möglich ist, andererseits ein Kontrapunkt zum restlichen Geschehen, sowohl von der Klangsubstanz als auch von der Bewegungsrichtung her.

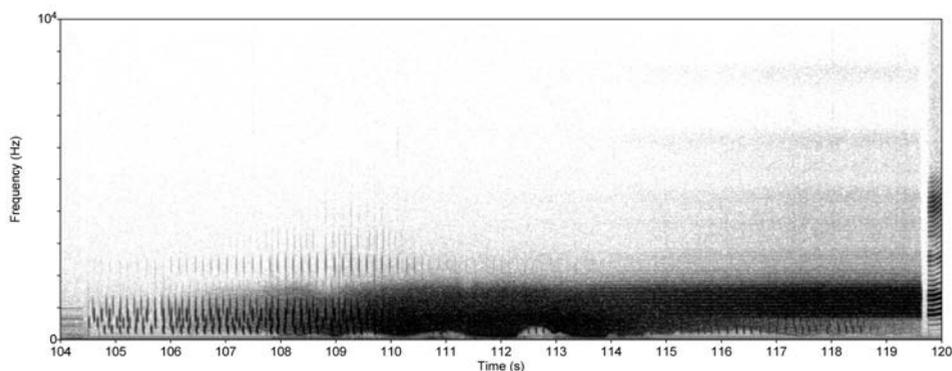


Abbildung 38: Spektrogramm der kurzen 4. Sektion von *Wayfaring Sounds* (Zeitachse hier sehr gestreckt)

Die nur rund 15 Sekunden umfassende vierte Sektion (1:44,5/104,5s – 2:00/120s, Abbildung 38) besteht aus denselben Klangschichten wie die vorherige. Man hört ein sozusagen „auskomponiertes Crescendo“, eine Vorbereitung auf etwas Besonderes, wie sich später herausstellt.

Am Anfang steht eine durchaus rhythmische, lauter werdende Impulsfolge (bis ca. 1:51/111s); das hier sehr gedehnte Spektrogramm lässt den Aufbau gut erkennen. Man kann wieder von einem Impuls-Schwarm sprechen. Dieser hat vier Ebenen; innerhalb der Ebenen bleibt das Material (verschieden gefilterte Impulse) stets gleich, bei leicht abweichenden Wiederholungsfrequenzen um etwa 7 Hz; durch diese Interferenzen hat der Komponist einen interessanten Klang geschaffen. Die rasche Folge gibt wieder einen Hinweis auf Verwandtschaften: So wie vorher einige tieffrequente Sägezahnklänge knapp über der Grenze des Geräuschhaften lagen, hat man hier umgekehrt eine Impulsfolge (Geräusch), die bei größerem Tempo einen Toncharakter bekäme.

Nach wenigen Sekunden setzt ein unruhiges Rauschen ein: Die untere Grenzfrequenz fluktuiert stark. Später (auffällig etwa ab 1:54/114s) kommt ein bandpassgefilterter Sägezahnklang (Frequenzbereich 700–1800 Hz) dazu, der lauter wird und eine sehr entfernte Ähnlichkeit mit dem Vokal „a“ aufweist – die Vorbereitung dessen, was in der nächsten Sektion geschehen wird. Hatte man bisher bereits gesprächsähnliche Momente beobachtet, so deutet sich hier, noch sehr vorsichtig, die „vokal-bildende Tendenz des harmonischen Spektrums“⁴⁰⁴ an.

Die fünfte Sektion (2:00/120s – 3:00/180s, Abbildung 39) ist vollständig von vokalähnlichen Klängen dominiert.

Ausgangsmaterial dieser Klänge ist der Sägezahngenerator. Auf Anregung des Tonmeisters hatte man im Siemens-Studio mit dem harmonischen Spektrum dieses Generators experimentiert; mit allerlei Filtern modulierte man den Klang und gelangte zu Konstellationen, die dem spektralen Aufbau natürlicher Vokale (aus Formanten) ähneln. Man hatte es in der Imitation offenbar schon recht weit gebracht; allerdings war für das Komponieren eine zu große Ähnlichkeit unerwünscht, wie Brün in einer der Rundfunksendungen mitteilt:

„Schließlich hatten wir von jedem Vokal etwa ein Dutzend verschiedene Farben und Nuancen. Beim Aussuchen für die endliche Verwendung achtete ich darauf, dass wir eine Sequenz erhielten, in der die Vokale zwar deutlich erkennbar sind, aber immer noch ihren Ursprung, den Generator, verraten. Mir liegt viel daran, dass der Vorgang nicht als Imitation der menschlichen Sprachlaute gehört wird, sondern als Spezialfall musikalischer Klangfarben-Variation. Läge mir an menschlichen Sprachlauten, hätte ich die menschliche Stimme verwendet.“⁴⁰⁵

⁴⁰⁴ Herbert Brün im Begleittext der Schallplatte (1962).

⁴⁰⁵ Brün, Sendung Nr. 7 vom 14.04.1961 (BR).

Die von Brün letztlich ausgewählten Klänge unterschieden sich nach Vokalart (a, e, ä, ü etc.), Grundtonhöhe und evt. Art der Frequenzmodulation (steigend, fallend, konstant). Dieses Material wird in der fünften Sektion musikalisch nutzbar gemacht: Brün bildet daraus 19 Gruppen von unterschiedlichem, aber vergleichbarem Umfang (die siebte umfasst nur einen kurzen einzelnen Klang); die Gruppen folgen mit Abständen aufeinander. Auf diese Weise werden zwei musikalische Aspekte verwirklicht: innerhalb einer Gruppe gibt es eine klar erkennbare Tonhöhenfolge, also eine Art Melodie, und in der abwechselnden Aufeinanderfolge von Gruppen und Pausen entsteht ein Rhythmus.

Das Rauschen mit seinem kontinuierlichen Spektrum (womit es sich für Filterung eignet) erweist sich ebenfalls als sprachfähig: Dieselbe Filteranordnung, diesmal auf das Weiße Rauschen angewandt, erzeugt stimmlose Vokale. Diese gehauchten oder geflüsterten Klänge, in denen die Vokale immer noch zu erkennen sind, bilden im Hintergrund der Sektion einen imitatorischen Kontrapunkt, vergleichbar einer zweiten Kanonstimme – ein weiterer Ansatz, um dem Material über die Klangvariation hinaus etwas musikalisch Sinnfälliges abzugewinnen.

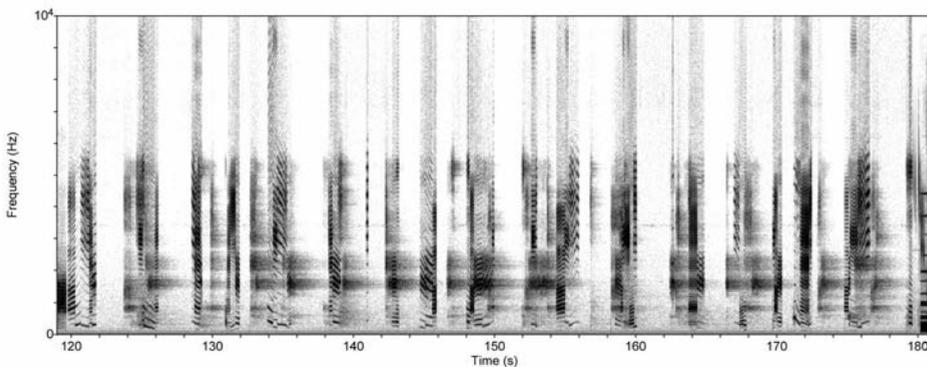


Abbildung 39: Spektrogramm der 5. Sektion von Wayfaring Sounds

Weitere Klangtypen kommen in dieser besonderen Sektion nicht vor. Somit lässt sich für die fünfte Sektion zusammenfassen: Ein Element der Sprache (der Vokal) erscheint hier als spezielle Variation eines Klangmaterials (des harmonischen Spektrums) und wird zu einem musikalischen Element.

Die sechste und letzte Sektion (2:59/179s – 4:10/250s) bildet eine Schlussgruppe, in der alle Schichten bzw. Materialtypen vertreten sind. Schlusswirkungen waren in elektronischer Musik offenbar ein problematisches Thema; Herbert Eimert betonte, dass die Kadenzwirkungen konventionell komponierter Musik hier unmöglich seien: „Der rein Elektronischen Musik fehlen alle Voraussetzungen,

Finalwirkungen hervorzubringen.“ Einen gewissen Sonderfall erkennt er in „einem auch in der Tradition weithin erprobten allmählichen Ausklingen und Immer-leiser-Werden“.⁴⁰⁶ Tatsächlich greift Herbert Brün auf den Gestus des „graduellen Verschwindens“ zurück, der sich auch im elektronischen Medium als durchführbar erweist und ohne weiteres vom Hörer verstanden wird. Haydns *Abschiedssinfonie* nicht unähnlich, ziehen sich die einzelnen Klangtypen nach und nach zurück. Das schrittweise Verschwinden lässt sich für jeden Materialtyp einzeln nachvollziehen:

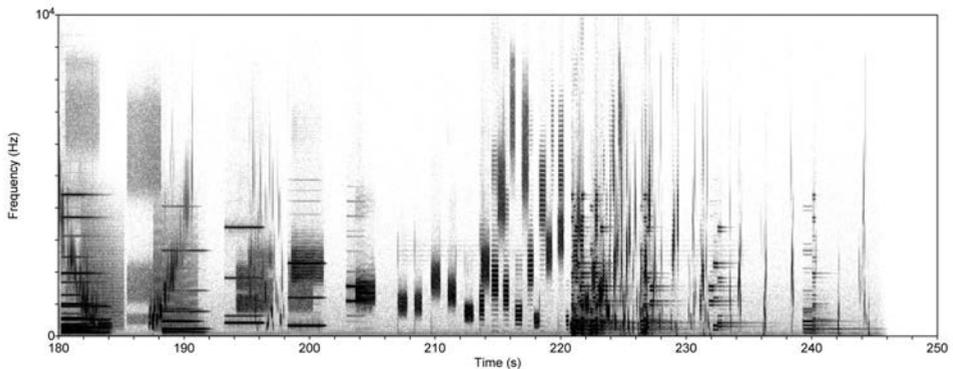


Abbildung 40: Spektrogramm der 6. Sektion von *Wayfaring Sounds*

- Der Sinusklang erscheint zuerst fünfmal in der Variante als stationäres Klanggemisch (bis 3:25/205s), tendenziell absteigend, aber mit einem kürzeren und auch wieder höheren Gemisch am Ende – durchaus eine gewisse Schlussgestalt oder vielmehr ein Trugschluss: Denn der Sinusklang taucht im Folgenden erneut auf, und zwar diesmal in Gestalt von fünf raschen Sequenzen, die immer kleiner werden – jede kürzer als die vorherige. Die erste umfasst noch sechs Töne (3:40,5/220,5s), die nächste fünf, bis hin zu nur noch zwei Tönen (3:59/239s) beim letzten Mal.

- Impulse treten gleich am Anfang auf, drei Schwärme: absteigend, aufsteigend, neutral. Später (ab 3:43/223s) mischen sich weitere Impulsschwärme ins Geschehen; mit dem stückweisen Verschwinden anderer Materialien stehen sie auch bald einzeln, schwächer werdend, bis schließlich ein jetzt wieder etwas

⁴⁰⁶ Artikel „Schluß“ in: Herbert Eimert und Hans Ulrich Humpert: Das Lexikon der elektronischen Musik (1973). Regensburg 1981, S. 300f.

prägnanterer Schwarm das letzte Ereignis des Stückes bildet – kein wirklicher Schlussakkord, aber vielleicht doch eine Erinnerung an etwas Derartiges.

- Der Materialtyp Rauschen verabschiedet sich in zwei Phasen. Zuerst handelt es sich um fünf Blöcke eines farbigen Rauschens; der dritte (3:15/195s) und der fünfte (ab 3:23,5/203,5s) sind allerdings aus den übrigen Klängen kaum herauszuhören. Die obere Grenzfrequenz steigt von 2450 Hz beim ersten auf rund 2900 Hz beim dritten (ein letzter Höhepunkt) und sinkt dann deutlich auf 1950 Hz beim letzten Block. Klanglich interessant werden die Rauschklänge auch durch spektrale Lücken; beispielsweise hat der erste eine solche bei ca. 900 Hz, der überdeckte dritte hat eine bei etwa 1950 Hz.⁴⁰⁷ In einer zweiten Phase (ab 3:27/207s) erscheinen, etwa im Sekundentakt, kurze schmalbandige Rauschklänge, die entfernt geflüsterten Vokalen ähneln. Anschließend mischen sie sich mit ähnlich kurzen, deutlich vokalnäheren Sägezahnklängen, sind aber noch scharf herauszuhören. Später, wenn noch Sinusgemische dazukommen (ab 3:41/221s), verschwinden die Rauschteile hinter der Summe der Ereignisse und verstummen schließlich ganz (bei 3:46/226s).

- Der Sägezahnklang erscheint zunächst in zwei Blöcken (3:00/180s und 3:07,5/187,5s). Die Grundfrequenz ist beide Male tief, die Klänge sind als Hintergrund nur bedingt wahrnehmbar – eigentlich erst, wenn die anderen Dinge zurücktreten. Schon deutlicher sind die nächsten drei Einsätze (3:14/194s; 3:18,5/198,5s; 3:23,5/203,5s) zu hören. Diesen merkt man die Bandpass-Filterung deutlich an. Nach einer Pause, die vom rhythmischen Farbrauschen gefüllt ist, erscheint auch der Sägezahn mit kurzen, eindeutig vokalartigen Einwürfen (ab 3:33/213s), die sich bald (ab 3:41/221s) mit den dann einsetzenden Sinusgemischen vermengen. Es kommt zu einer Beschleunigung; schließlich werden es (ab 3:43/223s) schnelle Sequenzen, klanglich den Impulsschwärmen ähnlich. Die Sequenzen werden immer kürzer; den letzten Einsatz des Sägezahnklanges (bei 233,5) bildet eine Minimalsequenz aus zwei Elementen – klanglich von den jetzt noch folgenden Impulssequenzen kaum zu unterscheiden. Davor wird noch einmal eine Verwandtschaft zu den Sinusgemischen herausgestellt: Diese versuchen sich (3:53/232s) ebenfalls und mit Erfolg an Vokalen: a-e-i.

⁴⁰⁷ Zum Teil können diese Feinheiten nur an Hand der Produktionsbänder nachgewiesen werden.

Wie dies alles zeigt, verabschiedet sich jeder einzelne Materialtyp zweifach: zunächst in Gestalt von flächigen, quasi-stationären Gebilden, danach in der Variante kurzer Ereignisse.

Nimmt man nach all den Detailbetrachtungen wieder eine Überblickshaltung ein, bleibt sicherlich die erstaunliche Wandlungsfähigkeit des Sägezahnmaterials am eindrucksvollsten in Erinnerung. In durchgehender Entwicklung wird dieser Klang immer vokalähnlicher, erreicht darin schließlich einen Höhepunkt und findet in der sechsten Sektion wieder zurück zu einem unspektakuläreren Zustand. Die „Vokale“ der fünften Sektion sind originell, vor allem, weil eine plumpe Sprachimitation vermieden wurde, stellen aber lediglich „eine bestimmte Art der Variation über ein Klangmaterial“⁴⁰⁸ dar und sind damit Teil der Gesamtidee des Stückes: Alle vier Materialien durchlaufen erhebliche Entwicklungsprozesse; in der Tat sind diese Klänge „unterwegs“. Dabei kommt es zu immer neuen vertikalen Begegnungen zwischen den verschiedenen Materialtypen – sozusagen eine „Klangharmonik“, die sich aus der individuellen Stimmführung ergibt. Auch Verwandtschaften untereinander kommen ans Licht.

Die Entwicklung ist permanent: Alles wird ständig „durchgeführt“, durchgängig vom Anfang bis zum Ende und über die Sektionen hinweg. Dennoch meint man, auch eine kleine Anspielung an Charakteristiken der traditionellen mehrsätzigen Sonate entdecken zu können: Immerhin – wenn man mit den Begriffen etwas großzügig verfährt – erinnert die dritte Sektion an einen langsamen Mittelsatz, die fünfte an ein unterhaltsames Scherzo, etc. Ein gutmütiges Späßchen oder ein natürlicher Gestaltungs-Reflex, der ins Konzept eingehen durfte, weil Abwechslung ein bewährtes Prinzip darstellt?

Etwas dringender scheint die Frage, wie sich die sehr strikte, gewissermaßen demonstrative Trennung in einzelne Sektionen, die sich auch hinsichtlich der Klangcharakteristik deutlich voneinander absetzen, zu den stilistischen Möglichkeiten der elektronischen Musik verhält. Brün selbst hat mit diesen Trennungen gehadert und erkannte darin eine stilistische Inkonsequenz – eigentlich sei nur das Kontinuum aller Aspekte eine adäquate Umsetzung der elektronischen Möglichkeiten:

„Die elektronischen Mittel offerieren Kontinuirlichkeit in allem, während Musikinstrumente weitgehend in Stufen und Schritten funktionieren. So dass die Aufgabe des Komponisten im elektronischen Studio stilistisch erst dann gelöst sein wird, wenn es ihm gelingt, eine musikalische Idee durch akustische

⁴⁰⁸ Brün, Sendung Nr. 7, 14.04.1961 (BR).

Vorgänge darzustellen, deren Konturen nur aus stetigen Veränderungen und nicht mehr aus Abschnitten und Unterscheidungsmerkmalen komponiert sind.⁴⁰⁹

Die Darstellung lässt erkennen, dass Brün die Umsetzung angemessener Kompositionstechniken in Teilbereichen als etwas noch in Entwicklung Befindliches auffasst. In *Wayfaring Sounds* ist das Problem noch nicht gelöst. Der pädagogisch-didaktischen Absicht ist es wohl zu verdanken, dass man uns nicht mit einem kühnen Experiment oder einem möglicherweise noch unreifen Lösungsversuch konfrontiert; stattdessen führt man uns das Formkonzept des älteren *Anepigraphe* (1958) – dort hatte man neun Sektionen und neun Klangtypen – noch einmal an einem übersichtlicheren Stück vor; dabei werden die Probleme und zukünftigen Aufgaben deutlich. Im Zusammenhang mit der Kontinuitäts-Thematik könnte auch die Konstruktion aus Schichten, die an traditionelle Stimmführung und Orchestrierung erinnert, diskutiert werden. Letztlich führen solche Überlegungen zu der Frage, welche traditionellen Denkweisen auch im neuen Medium weiterhin Sinn stiften und wie man damit umgeht.

Herbert Brün, der sich später als Pionier der Computermusik betätigt hat, verfügte über eine hohe technische Auffassungsgabe und Kompetenz. Außerdem war er ein Verfechter der engen und gegenseitig bereichernden Zusammenarbeit zwischen Komponist und Toningenieur. Man darf also annehmen, dass er das Siemens-Studio, das einige besondere technische Möglichkeiten bot, sehr rational und zielorientiert zu nutzen verstand – deshalb lohnt es sich besonders, einige Details seiner Studioarbeit zusammenzutragen und zu fragen, inwieweit die Münchner Errungenschaften in seiner Komposition berücksichtigt sind.

Über die künstlichen „Vokale“ der fünften Sektion sagt Brün, sie seien auf Anregung des Tontechnikers entstanden – ein Verweis auf die experimentierfreudigen Studiotekniker, die zum Teil bereits das Gautinger Versuchslabor betrieben hatten und die auch im Siemens-Studio weiterhin Entwicklungsprojekte durchführen konnten und sollten. Die speziellen Filter für die „Vokale“ waren solch eine eigene Entwicklung, wie auch der Sägezahngenerator, dessen harmonisches Spektrum das klangliche Ausgangsmaterial bildete.

Den einzigartigen Vocoder hat Herbert Brün nicht verwendet, wohl aber den Frequenzumsetzer. Der Grund dafür dürfte darin liegen, dass die Anwendung des

⁴⁰⁹ LP-Begleittext (1962).

letzteren – anders als die des Vocoders – sehr genau plan- und berechenbare Ergebnisse hervorbrachte, wie es dem Systematiker Brün entsprach. Dabei stellte der Frequenzumsetzer, der allerdings vom Südwestfunk stammte, eine wesentliche Verbesserung der in Köln vorhandenen Ringmodulatoren dar. Die gleitenden Sinustongemische und den sich im Inneren umkehrenden Klang der ersten Sektion hätte man dort nur sehr umständlich herstellen können. Ein weiteres Modulationsgerät des Siemens-Studios, das in Gauting entwickelte Hallgitter, wurde an prominenten Stellen des Stücks verwendet und ist dann an seinem charakteristischen Klang gut zu erkennen. Der häufige Einsatz von Klangmodulationen bei der Produktion von *Wayfaring Sounds* entsprach einem Trend der Zeit.

Es überrascht vielleicht, dass die Lochstreifensteuerung für Herbert Brün keine tragende Rolle spielte.⁴¹⁰ Es wird sich nicht um ein Einarbeitungsproblem gehandelt haben; gegen eine solche Erklärung spräche auch, dass es durchaus zu einer bestimmten Anwendung der Steuerung kam: Für einen Klang in der ersten Sektion des Stückes wurden einige schnelle Dynamikverläufe mit Hilfe der Lochstreifen aufmoduliert, die man manuell so nicht realisieren hätte können. Das könnte bedeuten: Genau in solcher Detailarbeit erkannte Brün die Stärke der aufwendigen Apparatur; ansonsten bevorzugte er die herkömmliche Prozedur, nämlich das Schneiden und Zusammenfügen von Tonband – weil sie aus seiner Sicht weniger umständlich durchzuführen war.

Wayfaring Sounds – Klänge unterwegs ist ein Stück, dem man seine Herkunft aus München anmerken kann; man hört bestimmte charakteristische Klänge und erkennt gewisse Verfahren, die damals für das Siemens-Studio typisch waren. Gleichzeitig ist das ganz und gar durchkonstruierte Werk – sicherlich gäbe es noch vieles darin zu entdecken – eine Bestandsaufnahme der Möglichkeiten strenger elektronischer Musik in der Kölner Tradition. In Bezug auf gewisse viel ältere traditionelle Elemente in der Komposition bleiben Fragen offen; in anderer Hinsicht zeigt das Stück mögliche Wege und interessante Lösungen. Nebenbei erfüllt es einen Lehrzweck und vermittelt eine im Grunde einfache Botschaft: Solange alles in einen Zusammenhang eingebettet ist, sind Ausflüge in die entferntesten Regionen möglich. So wandern die abstrakten Klänge bis in die Gefilde der Sprache und wieder zurück, ohne unterwegs ihre Identität zu verlieren.

⁴¹⁰ Auskunft von J. A. Riedl, im Gespräch mit dem Verf., 22.04.2004.

5.4. MAURICIO KAGEL: ANTIITHESE

Mauricio Kagel (1931–2008) wurde, wie im Juli 1961 beschlossen, ins Siemens-Studio eingeladen; er kam im August 1962 und arbeitete dort zum zweiten Mal mit elektronischen Klängen; es entstand: *Antithese – Komposition für elektronische und öffentliche Klänge*.⁴¹¹

Der in Buenos Aires/Argentinien geborene Sohn einer jüdischen Familie deutsch-russischer Abstammung hatte seine musikalische Ausbildung (Cello, Klavier, Komposition, Dirigieren) durch privaten Unterricht und autodidaktische Studien erworben – das Konservatorium hatte ihn abgelehnt –, hatte zusätzlich Literatur und Philosophie an der Universität studiert und sich der avantgardistisch orientierten Komponisten- und Musikerorganisation „Agrupación Nueva Música“ angeschlossen. Nach verschiedenen Tätigkeiten für Oper, Theater und Universität war er, auf Anraten von Pierre Boulez und ausgestattet mit einem Stipendium des DAAD, im Jahr 1957 nach Deutschland gekommen, wo er bis zu seinem Lebensende blieb. Er arbeitete zunächst im Kölner Studio für elektronische Musik, nahm Studien bei Meyer-Eppler in Bonn auf, gründete das Kölner Ensemble für Neue Musik, wurde Dozent bei den Darmstädter Ferienkursen und unternahm weltweite Konzertreisen. Bis 1997 lehrte er Neues Musiktheater an der Kölner Musikhochschule; sein Œuvre umfasst über 200 Werke aus den Bereichen Musik, Theater, Hörspiel und Film.⁴¹²

„Den Scheintod des klassischen Konzertrituals belebte Kagel am liebsten durch Skandale, Provokationen, Plattitüden.“⁴¹³ Das Konzertritual ist auch Gegenstand der Komposition *Antithese*, die von August bis Dezember 1962 im Siemens-Studio entstand: Das Stück erzählt eine Geschichte, nämlich die einer skandalösen Konzertaufführung elektronischer Musik; man hat es also, wie so oft bei Kagel, mit „Musik über Musik“ zu tun. Neben der eigentlichen elektronischen Musik hört man die Reaktionen eines fiktiven Publikums: Klatschen, Buhrufe – Geräusche, die einerseits als Reaktionen auf die „Aufführung“ gewertet werden

⁴¹¹ Vorausgegangen waren *Transición I* für elektronische Klänge, *Transición II* für Klavier, Schlagzeug und zwei Tonbänder (1958, WDR-Studio).

⁴¹² Zur Biografie vgl. Björn Heile: *The Music of Mauricio Kagel*. Aldershot /GB 2006, S. 7 ff.

⁴¹³ Reinhard J. Brembeck: Weltmaschinenarkast. Ein letztes gelächertes „Rrrrrr...“. Zum Tode des Musiktheatermeisters Mauricio Kagel. SZ vom 19.09.2008.

können, die aber gelegentlich auch mit der „aufgeführten“ Musik klanglich verschmelzen oder aus ihr heraus entstehen.

Antithese existiert in drei Versionen, zunächst als etwa neuneinhalb Minuten dauernde Tonbandkomposition aus dem Jahr 1962. Dazu entstand noch im selben Jahr eine szenische Adaption als „Spiel für einen Darsteller mit elektronischen und öffentlichen Klängen“, zu dem eine ausführliche Spielanweisung existiert.⁴¹⁴ Das Tonband von *Antithese*, ergänzt durch Fragmente aus *Transición I* (Köln, 1958), dient in der szenischen Fassung als Zuspieldmusik, auf die allerdings die Handlungen des Darstellers keineswegs bezogen sind; sie folgen einem eigenen Plan und öffnen dadurch zusätzliche Bedeutungsebenen. Die szenische Version kam 1963 im Kölner Schauspielhaus zur Uraufführung. Als Drittes entstand im Jahr 1965 als Auftragsarbeit für das 3. Fernsehprogramm des NDR eine Filmversion (experimenteller Musikfilm, 19 Min., s/w) der szenischen Fassung mit Alfred Feussner als Darsteller – unter Kagels Filmen der „vermutlich formal komplexeste und inhaltlich rätselhafteste.“⁴¹⁵

Die Tonbandkomposition liegt in mehreren CD-Überspielungen vor.⁴¹⁶ Partiturartige Unterlagen (zur Musik) fehlen; allerdings hat Kagel einen Werkkommentar zu *Antithese* verfasst.⁴¹⁷ Zur szenischen Version existiert die Spielanweisung, in der die Tonbandmusik mit einigen Daten und Anweisungen erwähnt ist. Der Film ist im Internet verfügbar.⁴¹⁸ Vorwiegend die szenische Fassung ist Gegenstand einiger Veröffentlichungen: Neben Kagel selbst, der sich immer wieder mit analytischen Bemerkungen über seine eigenen Werke zu Wort gemeldet hat, obwohl er dieser Praxis durchaus skeptisch gegenüber stand,⁴¹⁹ haben sich Dieter Schnebel,⁴²⁰ Werner Klüppelholz und Lothar Prox⁴²¹ und in jüngerer Zeit

⁴¹⁴ Mauricio Kagel: *Antithese*. Spiel für 1 Darsteller mit elektronischen und öffentlichen Klängen. 1962. [„Partitur“, betrifft die darstellerischen Aktionen]. Litolff, Peters, ca. 1963.

⁴¹⁵ Werner Klüppelholz: *Über Mauricio Kagel*. Saarbrücken 2003, S. 84.

⁴¹⁶ Siemens-CD (1998); Dt. Musikrat/Sony (2008); Sub Rosa (2008) *Anthology of Noise and Electronic Music*, Vol.5.

⁴¹⁷ Mauricio Kagel: *Antithese*. In: Mauricio Kagel. *Das filmische Werk I. 1965–1985*. Hrsg. von Werner Klüppelholz und Lothar Prox. Köln 1985, S. 16 f.

⁴¹⁸ Online im Internet: URL: <http://www.ubu.com/film/kagel.html> (Stand 02.11.2013).

⁴¹⁹ Mauricio Kagel: *Analyse des Analysierens* (1964). In: Tamtam. *Monologe und Dialoge zur Musik*. München 1975, S. 42: „weil darin eine aparte Ersatzform des Komponierens zu entdecken ist, in der alles, was nicht gehört werden kann, Platz findet.“

⁴²⁰ Dieter Schnebel: *Mauricio Kagel. Musik, Theater, Film*. Köln 1970, S. 102–118.

⁴²¹ Klüppelholz/Prox (Kagel – *Das filmische Werk I*), S. 163–172.

Matthias Rebstock⁴²² damit befasst und vor allem die musiktheatralischen Aspekte beleuchtet.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit ist vorwiegend die erste Version von Interesse – also die Tonbandkomposition, die während Kagels Arbeitsaufenthalt im Siemens-Studio in München entstand. Dass man diese rein akustische Werkversion als eigenständiges Werk zu betrachten hat, wird durch Kagels eigene Worte nahegelegt; in der Spielanweisung zur Bühnenversion schreibt er: „Das Tonband von ANTIITHESE [...] darf unabhängig von szenischen Aufführungen wiedergegeben werden.“⁴²³

Bereits diese Werkversion ohne Darsteller besitzt eine theatralische Komponente: Wie oben schon angedeutet, agiert darin hörbar ein fiktives, lebhaftes Publikum (die „öffentlichen Klänge“). Dieter Schnebel: „Musik wird quasi theatralisch mit der Situation konfrontiert, in der sie sich abspielt.“⁴²⁴ So kommt es, dass man bei einer Konzertaufführung des Stückes einerseits Musik hört, andererseits die eigene Situation bzw. Rolle (als Publikum) als etwas „Objektiviertes, Fremdes“⁴²⁵ vorgeführt bekommt. Dazu Kagel:

„Weil nun der Hörer einem theatralischen Vorgang gegenübergestellt wird, in dem andere ‚Hörer‘ sich für ihn der Unwirklichkeit lebhaft widmen, wird das Stück (sozusagen) in dritter Person wahrgenommen: Der reale Hörer dieses Werks ist durch den irrealen schon reichlich vertreten.“⁴²⁶

Das betrifft weite Passagen des Werkes; aber immer wieder durchlaufen die öffentlichen Klänge eine Metamorphose und werden plötzlich Teil der Musik – wie sich auch umgekehrt elektronische Klänge in Publikumsgeräusche verwandeln. Solche verstörenden Erfahrungen zwingen den (realen) Hörer mehrmals, die Ebene, die er gerade selbst einnimmt, zu reflektieren.

So viel zu den theatralischen Komponenten; in musikalischer Hinsicht sind sowohl die Gegenüberstellung der beiden Klangwelten („konkrete“ Klänge vs. elektronisch erzeugte) als auch die kontinuierlichen Übergänge zwischen beiden von großem Interesse, handelt es sich doch dabei um Dinge, die zumindest in der Anfangszeit der elektronischen Musik als miteinander unvereinbar gegolten hatten.

⁴²² Matthias Rebstock: *Komposition zwischen Musik und Theater*. Hofheim /Tanus 2007, S. 179–184.

⁴²³ Kagel (Partitur *Antiitese*), S. 9.

⁴²⁴ Schnebel (Kagel), S. 105.

⁴²⁵ Ebenda, S. 103.

⁴²⁶ Kagel (*Antiitese*), in: Klüppelholz/Prox (Kagel – Das filmische Werk I), S. 17.

Eine Beschreibung des Stückes zu analytischen Zwecken sollte diese beiden Klangmaterialien auseinander halten, weil deren Antagonismus im Stück von musikalischer Relevanz ist. Spektrogramme als Partiturersatz würden diese Verhältnisse nicht adäquat abbilden: Die Spektralverläufe lassen nicht ohne weiteres die Herkunft eines Klanges erkennen, besonders dann nicht, wenn sich Verschiedenes mischt. Die Besonderheit des Stückes – eine Geschichte wird erzählt und ein Teil der Klänge ist semantisch aufgeladen – legt hier ein anderes Verfahren nahe. Zur Orientierung wird eine verbale, chronologische Beschreibung der Höreindrücke angelegt, um auch die assoziativen Momente festzuhalten. Dabei werden die als „natürlich“ empfundenen, identifizierbaren Klänge als das benannt, wofür man sie hält, auch interpretiert – und die als „elektronisch“ eingeschätzten Klänge etwas abstrakter/technischer umschrieben.

<i>Anfang</i>	<i>Beschreibung</i>
0:01	Geräusch einer Menschenmenge: Gemurmelt, Gespräche, Scharren etc.
0:22	Beifall setzt seitlich ein, ohne dass Geräusche im Hintergrund aufhören.
0:33	Beifall verwandelt sich in ein kratzendes Prasseln, das später auf ein leiseres Niveau absinkt. Ist das der Bühnenvorhang, der zerreißt? Konzert beginnt wohl schon? Geräusche der Menschenmenge bleiben derweil konstant.
0:51	Wie Schreie: Vokal-Glissandi „a“ (deformiert), „u“ (natürlich). Deformiertes Klatschen/Zerreißgeräusch nimmt langsam ab und verstummt, Gemurmelt/Gespräche bleiben weiterhin unverändert.
1:08	Das Konzert ist definitiv im Gange (auch die Gespräche klingen nach 10 s ab): „Vogelschreie“ (stark deformierte Vokale? Verzerrt, unrein). Darunter setzen ein Ton und ruhig gleitende, verhaltene Klänge ein. Steigerung.
1:45	Nach einem auffälligen Vokal-Glissando („oa“) verstummen Teile des Klang-Konglomerats (1:45,5); ein Grundanteil bleibt zunächst und klingt dann aus (Nachhall).
1:49	<i>Pause 1</i> (ca. 2s Dauer)
1:51,3	„Attacca“: Klirrende, kratzende Geräusche und sirenenartige, repetitive Glissandi setzen unvermittelt ein und bilden einen rauen, unruhigen Gesamtklang.

- 2:02 Publikumsreaktionen werden hörbar: Pfiffe, Zwischenrufe, Schreie, Buhrufe, später Beifall (ca. 2:18). Die elektronischen Klänge beruhigen sich einstweilen etwas.
- 2:27 Das Klangbild der Musik wird wieder durchsichtiger, verändert sich zu einem ruhigen Grundklang; darüber setzen wieder kratzende Vokalklänge („Vögel“) ein; Publikumsreaktionen klingen langsam ab bzw. verschmelzen mit den elektronischen Klängen, verschwinden schließlich (2:35).
- 2:40 Ein moduliertes, fast perkussives farbiges Rauschen leitet ein Ende des Darbietungsabschnittes ein, Abklingen.
- 2:52,7 *Pause 2* (ca. 2s Dauer)
- 2:55 Pfeifender, unreiner Klang, zweiter Ansatz und weitere mit zusätzlichen kratzenden oder perkussiven Geräuschen kombiniert, Klang baut sich immer weiter auf. Pfeifende Glissandi. Man meint, gelegentlich Publikumspfiffe herauszuhören (3:18, 3:29).
- 3:44,5 Neues Geräusch kommt dazu: unruhig, dynamisch. Weiterer verzerrter Klang dazu (4:04), crescendo; erneut ein verzerrtes, sehr lautes Geräusch, wie Kreissäge (4:12), Steigerung (Maximum ca. 4:14); Beruhigung (ab 4:18).
- 4:25,5 Klangbild hat gewechselt, ruhigere und lautere Momente wechseln ab. Kratzen wie Zwischenapplaus, aber artifiziell (4:50).
- 4:56 Beifall, der mit kratzendem Geräusch vorbereitet war. Beifall klingt ab zum „Ende dieses Darbietungsabschnittes“.
- um *Pause 3*: Elektr. Musik bleibt für längere Zeit unterbrochen (insgesamt ca. 10s): Konzertpause vor dem „Finalsatz“?
- 5:01
- 5:02 Husten, dann mit kleinem Beifall begrüßter Anfang. Was wie aufbrausendes Publikumsgeräusch klang, war bereits Teil der Musik. Transparente Mischung aus bereits bekannten Elementen: Liegende Klänge, die sich kontinuierlich verändern, dazu verschiedene Einwürfe, die an Vogel- bzw. Tiergeräusche erinnern, dazu unharmonische raue Klanggemische. Eingestreut immer wieder Andeutungen von Applaus (sehr schwach 5:14, 5:20; 5:25 etwas ausgeprägter); dann nichts mehr davon. Schnäuzgeräusche (ab 5:35).

- 6:00 Prasseln, das sich als Applaus erweist (bis 6:13), Kreissäge (6:14), sprachverwandte Klänge (ab 6:22), bald danach gemischt mit Zwischenrufen einer größeren Menschenmenge wie bei Sportveranstaltungen (6:31); Trillern (6:55). Harte, schnelle Dynamik setzt wieder ein (7:01), Knarren. Glockenartige Klänge (7:47).
- 7:54 Aus Geräusch entwickelt sich Mischung aus Beifall und Zwischenrufen (bis 8:04), verwandelt sich erneut.
- 8:14 Geschrei baut sich auf, Pfeifen, tobende Menge; auch die Musik steigert sich.
- 8:29 „Finale“, lautstark, Glissandi auf- und abwärts, Steigerung zum Höhepunkt, „triumphierendes Tröten“, Bedrohung, Chaos.
- 8:50 Unerwartetes und unspektakuläres Ende der Musik, das bereits mit Prasseln/Beifall eingeleitet wurde, welcher zusammen mit dem Stück endet, jetzt Buhrufe, Pfeifen.
- 8:57 (Allzu)schneller Übergang nach letztem leisen Pfeifen: Geräusche einer Cocktail-Party (Stehempfang nach dem Konzert?).
- 9:17 Ende (Audiosignal) [9:27 Ende (Track)].

Bis hierher ist festzuhalten: Die im Stück vorgeführte elektronische Musik wird dreimal unterbrochen und erinnert dadurch zumindest äußerlich an ein viersätziges Werk. Die längere Unterbrechung der Musik vor dem vierten Teil, etwa nach der Hälfte der Spielzeit, könnte eine (verkürzte) Konzertpause sein. Es sind also gewisse Anknüpfungspunkte und Räume für ein ritualisiertes Publikumsverhalten in das Stück-im-Stück einkomponiert. Ein großer Anteil der „öffentlichen Klänge“ entspricht dem auch: Das Stück-im-Stück wird umrahmt von Publikumsgeräuschen, d. h. diese leiten das Stück ein und stehen an seinem Ende. Das fiktive „Publikum“ ist auch in den Pausen zwischen den „Sätzen“ sowie in der „Konzertpause“ zu hören und mischt sich sogar bei laufender Musik immer wieder ein. Soweit wären die „öffentlichen Klänge“ nur eine dem theatralischen Aspekt geschuldete Zutat ohne musikalische Bedeutung – dabei bleibt es aber nicht.

Die „öffentlichen Klänge“, Tonbandaufnahmen realer Situationen (z. B. Konzert, Sportplatz, Party) verändern sich gelegentlich und nähern sich dann dem Klangbild elektronischer Musik an: Aus Klatschen wird ein künstlich klingendes Prasseln. Andererseits enthält das Stück-im-Stück selbst Klänge, die möglicherweise nicht-elektronischen Ursprungs sind, außerdem Klänge, die wohl elektronisch erzeugt sind, aber wie bekannte Geräusche erscheinen. Weil diese Übergänge, Verwechslungen, Veränderungen und Verwandlungen offenbar eine tragende

Idee der Komposition darstellen, lohnt es sich, einzelne Beispiele herauszugreifen und näher zu betrachten.

Der Begrüßungsapplaus, der sich gleich am Anfang des Stückes einstellt, verwandelt sich in ein eigenartiges scharfes Prasseln. Der Umwandlungsprozess beginnt nach einem impulshaften Klang bei 0:32 und ist etwa zwei Sekunden später abgeschlossen. Was man danach hört, wird nicht mehr als Klatschen empfunden. Betrachtet man das Spektrogramm des Vorganges (Abbildung 41), erkennt man recht gut, wodurch die beiden Geräusche charakterisiert sind. Das Spektrum des „echten“ Beifalls (ab 0:22 im linken Bildteil) hat seinen Hauptanteil im Bereich unterhalb 3,5 kHz; außerdem erkennt man einen rhythmischen Puls, für den wohl ein einzelner, besonders auffälliger Klatschender verantwortlich ist. Das Prasseln (rechte Bildhälfte) besitzt höhere Spektralanteile um 8 kHz und ist un-rhythmisch und homogener. Der Übergang ist so gestaltet, dass sich in einem bestimmten Bereich zunächst beide Geräusche überlagern, bis das erste gegenüber dem zweiten zurücktritt. Erst danach wird das Prasseln ebenfalls mit tieferen Komponenten angereichert, womit die Gesamtlautstärke einigermaßen konstant bleibt. Dies alles lässt eher einen einfachen Überblendvorgang zwischen Verschiedenem erkennen als eine technisch aufwendige Transformation. Der Kunstgriff besteht hier wohl darin, das elektronische Prasseln so zu gestalten, dass bei der gleitenden Überlagerung ein Höreindruck entsteht, als ginge der neue Klang aus dem alten hervor. Tatsächlich aber steht am Ende des Vorganges ein elektronisch generierter Klang – vermutlich ein Produkt des Rauschgenerators unter Verwendung isolierter Impulsspitzen mit anschließender Filterung (siehe 4.2.3), also eine typische Konstellation aus dem technischen Arsenal des Siemens-Studios.

Die oben als Höreindruck notierte Verwandlung lässt sich nach dieser Betrachtung präziser fassen: Die beiden Klänge, die verschiedenen Klangwelten (der natürlichen und der elektronisch erzeugten) angehören, zeigen bei aller Unterschiedlichkeit hier immerhin so viel klangliche Verwandtschaft, dass ein gleitender Übergang möglich ist. Der Komponist hat diese Möglichkeit bewusst geschaffen, indem er den elektronischen Klang gestalterisch auf den natürlichen Klang zu, „zur Mitte des Spannungsverhältnisses“⁴²⁷ hin, verschoben hat – ist dabei aber nicht so weit gegangen, dass vom Übergang nichts mehr wahrzuneh-

⁴²⁷ Lothar Prox: Musik und Regie: Mauricio Kagel. In: Klüppelholz/Prox (Kagel – Das filmische Werk I), S. 164.

men wäre. Die kurze Übergangssequenz erhält dadurch den Charakter eines Lehrstückes auf kleinstem Raum und bricht zugleich mit einem Tabu: Bislang war in der elektronischen Musik der Zeit alles Imitative verpönt gewesen – ein Erbe alter Abgrenzungstreitigkeiten; hier kommt es aber durch gezielte und wohldosierte Annäherung an Bekanntes zu einer Integration der verschiedenen Klangwelten in *einen* kompositorischen Zusammenhang.

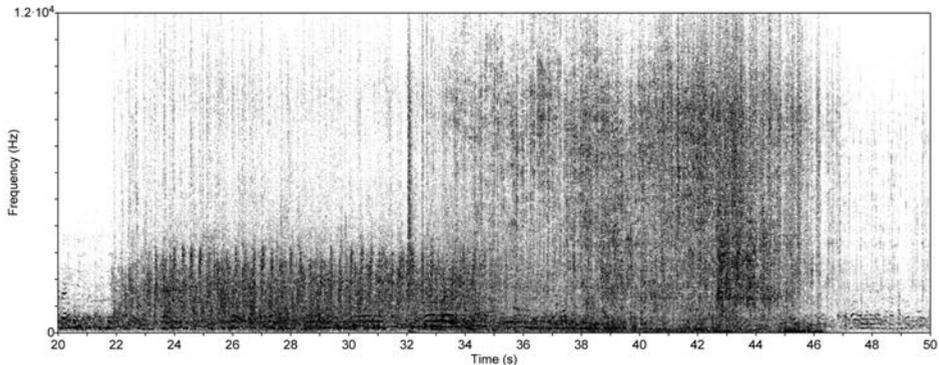


Abbildung 41: Spektrogramm der Umwandlung Beifall – Prasseln

Verwandlungsvorgänge dieser Art kommen im Stück öfter vor, wie beispielsweise ab 5:04/304s zu beobachten. Dass bei solchen Gelegenheiten – auf einer anderen Bedeutungsebene – das fiktive Publikum in dem von ihm beobachteten Objekt verschwindet, ist eine kleine Absurdität, die so recht dem speziellen Humor des Komponisten entspricht.

Ein anderes Modell stellen die zwei „Schreie“ dar, die ab 0:51 zu hören sind. Der erste klingt eigenartig künstlich bzw. elektronisch, der zweite dagegen ziemlich natürlich. Ein Spektrogramm mit entsprechender Auflösung soll zeigen, was es damit auf sich hat (Abbildung 42). Beim ersten Glissando fällt etwas auf, das man kaum hören konnte – dass es sich um eine Überlagerung mehrerer (dreier?) Klänge handelt. Alle drei Komponenten haben äquidistante Spektrallinien, wie es bei einem harmonischen (also vokaltauglichen) Spektrum auch zu erwarten wäre; im unteren Bereich erkennt man aber, dass an diesen Spektren etwas nicht stimmt: Die höheren Teiltöne sind nicht Vielfache eines Grundtons. Misst man beispielsweise an der Stelle 0:51,5 die Teiltöne genau aus, ergibt sich rechnerisch als Grundton für einen harmonischen Teiltonaufbau eine Frequenz von ca. 400 Hz. Bei diesem Wert kommt aber kein Teilton zu liegen, sondern etwa um 80 Hz

nach oben versetzt. Derartig verschobene Spektren entstehen, wenn ein harmonischer Klang mit dem Frequenzumsetzer (siehe 4.3.2) behandelt wird, mit dem Ergebnis einer Verschiebung ins Unreine, Geräuschhafte. Worum handelt es sich nun beim Ausgangsmaterial? Harmonische Spektren konnte der Sägezahn-generator liefern – Herbert Brün hatte im Vorjahr durch spezielle Filter daraus vokal-ähnliche Klänge gewonnen. Hier dürfte es sich aber um „echte“, also aufgenommene Sprachlaute handeln: Gewisse kleine Unregelmäßigkeiten wären sicherlich nur sehr schwierig herzustellen gewesen – ein unnötiger Aufwand, wenn doch ohnehin mit „konkretem“ Material hantiert wurde.

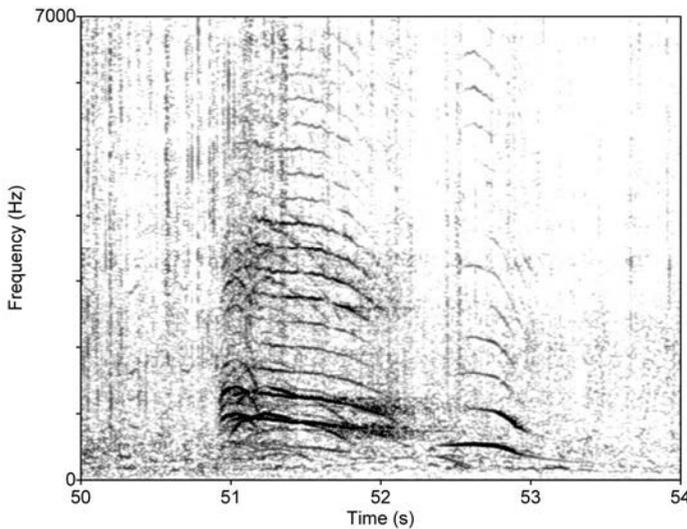


Abbildung 42: Spektrogramm der Vokalglissandi „a – u“

Wenn diese letzte Annahme zutrifft, kann man zusammenfassend über das erste Glissando-Konglomerat feststellen: Ein natürlicher Sprachlaut wurde durch technische Maßnahmen stark verfremdet, nämlich durch Frequenzumsetzung in einen anderen Bereich, Aufmodulieren von drei verschiedenen Verläufen und schließlich Überlagerung der drei Varianten. Aus einem natürlichen Ausgangsmaterial ist etwas entstanden, das sehr stark einem elektronischen Klang ähnelt. Der nachfolgende Klang, ein gepresst klingendes „u“, wirkt, verglichen mit dem ersten, geradezu natürlich, auch wenn eine genaue Betrachtung zeigen würde, dass auch er nicht ganz ungeschoren davonkam. So kurz hintereinander dargeboten, steckt in dem ungleichen Paar etwa die Botschaft: Natürliche Klänge können wie elektronische klingen (und würden mit diesen bruchlos zusammenwirken); man

hat uns genarrt und lässt uns das auch noch, an einem einfacheren Fall, selber erkennen.

Wieder ist hier eine Verschiebung zur „Mitte“ der beiden Klangwelten zu beobachten (beim ersten Klang sogar darüber hinaus) – diesmal von der „natürlichen“ Seite kommend. Derartig verfremdete Klänge tauchen im Stück immer wieder auf – unterschiedlich gut identifizierbar. Ein nur leicht verfremdeter Vokal erklingt beispielsweise bei 1:44/104s; stark verunklart sind die bei 1:08/68s – 1:27/87s zu hörenden. Schwierig wird es beim „Gezwitscher“ (z. B. ab 5:27/327s), das Ursprungsmaterial zu nennen: Ist es modulierter Vogelgesang⁴²⁸ oder handelt es sich um extrem verfremdete Vokale? Das Spektrogramm (Abbildung 43) zeigt, dass für Vokale typische Formanten zum Teil durch Bündel relativ klarer Spektrallinien repräsentiert sind (um 5:29/329s); im Übrigen sind sie nur als Ausschnitte von Rauschspektren vorhanden. Denkbar wäre auch, dass hier der Vocoder (siehe 4.3.5) des Siemens-Studios eingesetzt wurde.

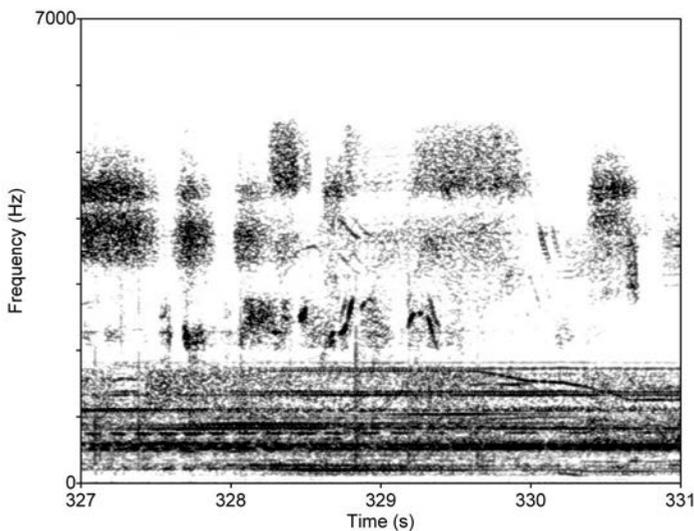


Abbildung 43: Spektrogramm Zwitschergeräusch

Ein anderer Kunstgriff mit einem natürlichen Klang ist der folgende: Ein Geräusch, das man später einwandfrei als Nasenschnäuzen erkennen wird, erscheint

⁴²⁸ In einem späteren Stück von Kagel, *Ornithologica Multiplicata* (1968), bildet Gezwitscher exotischer und einheimischer Vögel die (denaturierte) Schallquelle. Vgl. Heile (Music of Mauricio Kagel), S. 80.

vorher als etwas Neutrales, das man nicht zuordnen kann. Die kurzen Geräusche, die man zunächst hört, hält man eher für Einsätze von weißem Rauschen (5:35/335s, 5:39/339s). Vielleicht stammt sogar der „Rauschimpuls“ ziemlich am Anfang des Stückes (0:32) aus diesem Zusammenhang und wäre dann ebenfalls ein natürliches (Schnäuz-)Geräusch. Vielleicht auch nicht – es ist ein Verwirrspiel mit einfachen Mitteln, eine Erinnerung an Verfahren der *musique concrète*: Klangfragmente, aus ihrem natürlichen Zusammenhang herausgelöst, erscheinen ent-semantisiert und gewinnen ein Eigenleben.

Nach diesen Beispielen wieder ein Blick aufs Ganze. Das vorgeführte Stück wird zwar durch Pausen unterbrochen, aber nicht wirklich gegliedert im Sinne scharf sich voneinander absetzender Abschnitte. Von Anfang bis Ende sind es im Wesentlichen dieselben Materialien, die sich in immer neuen Konstellationen überlagern: Vokale in verschiedenen Graden der Verfremdung, sprachmodulierte Geräusche, Geräusche mit schneller, sprunghafter Dynamik („Klirren/Schep- pern/Kratzen“), „unreine“ statische Klänge, auch schrill und unangenehm („Säge, Tröte“), Glissandi von Sinustönen (auch in mehreren Schichten überlagert), Rauschen und Impuls-Schwärme.

Oft entsteht eine Konstellation, in der den kleingliedrigeren Einsprengseln ein ruhigerer Grundklang unterlegt ist: breite, sich nur langsam verändernde Klangflächen – mehr ein Kontinuum als eine Aneinanderreihung. Solche gleitenden Übergänge, die man schon in Kagels erstem elektronischen Stück, der Kölner Produktion *Transición I*, findet,⁴²⁹ sind, ebenso wie die oben beschriebenen Verfremdungseffekte durch die konsequente und gekonnte Anwendung (damals) modernster Modulationsapparate möglich geworden: Bei *Antiitbese* sind es vor allem der aufwendige Frequenzumsetzer (der den einfachen Ringmodulator ersetzt) und der nur im Siemens-Studio verfügbare Vocoder, ergänzt durch variable Filter und künstlichen Nachhall. Die dabei entstandenen Klangstrukturen wirken – entsprechendes Ausgangsmaterial vorausgesetzt – für sich allein schon so interessant, dass keine üppige „Instrumentierung“ notwendig ist. Vielmehr ist ein schlanker und transparenter Gesamtklang charakteristisch für weite Bereiche des Stückes – zumindest so lange, bis sich schließlich im „Finale“ ein Chaos zusammenbraut, bestehend aus Publikumsgeschrei und vielen überlagerten elektronischen Klangschichten mit gegenläufigen Bewegungsrichtungen. Das ist dann der

⁴²⁹ Vgl. Heile (Music of Mauricio Kagel), S. 45.

Moment, in dem die „öffentlichen Klänge“, ohne etwas von ihrer Herkunft aufzugeben, mit den elektronischen zu einem Gesamt ereignis verschmelzen. Der hohe Verschmelzungsgrad kommt zustande, weil dem wilden Geschrei hier eine elektronische Klangschichtung gegenübersteht, die alles andere als abstrakt wirkt; die Geräusche wecken in hohem Maße Assoziationen, mit Absicht und ungeniert: Ein Hörer kann an dieser Stelle Empfindungen von Bedrohung, Durcheinander, Gefahr, Kampfgetümmel – die Futuristen (siehe 2.2) hätten ihre Freude daran gehabt – kaum ignorieren.

Antithese stellt in mehrfacher Hinsicht eine innovative Komposition dar. Der theatralische Überbau, der dem Stück eine interessante Doppelbödigkeit verleiht, bietet zugleich das Einfalltor für „öffentliche“ Klänge. Indem Mauricio Kagel diese und andere konkrete Klänge mit den elektronischen in ein Beziehungsgeflecht verwebt, überwindet er eine längst brüchig gewordene Ideologie der puristischen Materialabgrenzung – ohne dass das Stück in die Beliebigkeit einer Collage ausartet. Das Assoziationspotential der Klänge ist Teil des Konzepts und wird ausgeschöpft; absolute und narrative Elemente treten nebeneinander auf.

Dieselben Modulations-Apparaturen, die den verschiedenen Materialien zu einer Annäherung verhelfen, schaffen auch im Zeitverlauf kontinuierliche, gleitende Übergänge. Damit setzt sich *Antithese* von der älteren Schule der seriell aneinander gereihten Einzelklänge deutlich ab und führt den Weg fort, der das Kontinuum immer stärker in die Komposition einbezieht und dadurch die elektronische Musik um eine neue Dimension bereichert.

5.5. JOSEF ANTON RIEDL: KOMPOSITION FÜR ELEKTRONISCHE KLÄNGE NR. 2

Josef Anton Riedl (*1929)⁴³⁰ wuchs zunächst in Murnau/Bayern auf und gelangte über verschiedene Internate und Flüchtlingslager bis nach Südfrankreich und Algerien. Er kam erst 1947 nach Murnau zurück, studierte in München bei Carl Orff und besuchte Kurse bei Hermann Scherchen in Gravesano. Im Sommer 1951 kam Riedl mit Pierre Schaeffers *musique concrète* in Kontakt, war davon sehr beeindruckt und begann selber, mit elektronischen und konkreten Klängen zu arbeiten. Ab 1956 war er an der Einrichtung der Vorform des späteren Siemens-Studios beteiligt und wurde 1959 dessen musikalischer Leiter. Riedl ist Gründer und Mitarbeiter zahlreicher Veranstaltungsreihen und Festivals, darunter der Reihe Neue Musik München / Klang-Aktionen (seit 1960). Zwischen 1973 und 1983 leitete er das Kultur Forum in Bonn, 1987 die Bonner Tage Neuer Musik. Sein eigenes Schaffen bewegt sich kompromisslos jenseits herkömmlicher Formen und Gattungen.⁴³¹

Im Siemens-Studio hat er mit elektronischen Klängen, konkretem Material sowie mit Sprachklängen gearbeitet; auch Kombinationen gibt es. Eines von vielen Werken, die ganz im Bereich der elektronischen Klänge bleiben, ist Riedls *Komposition für elektronische Klänge Nr. 2* aus dem Jahr 1963. Eine mehrkanalige Version fand später Verwendung als Teil der multimedialen Installation „*VariaVision – Unendliche Fahrt*“⁴³² anlässlich der Verkehrsausstellung 1965 in München.

Komposition für elektronische Klänge Nr. 2 nimmt in zweierlei Hinsicht eine gewisse Sonderstellung ein. Zum einen handelt es sich um ein vergleichsweise langes Werk; die Spieldauer beträgt über sieben Minuten. Zur Entstehungszeit waren bei derart komplexen elektronischen Kompositionen kürzere Stücke von zwei oder drei Minuten Länge die Regel – das dürfte mit dem aufwendigen Produktionsprozess und der begrenzten Studiozeit, die den Komponisten zur Verfügung

⁴³⁰ Das Geburtsjahr ist unklar.

⁴³¹ Josef Anton Riedl (= *Komponisten in Bayern*, Bd. 52). Hrsg. von Franzpeter Messmer. Tutzing 2013.

⁴³² *Variavision* (1965) war eine multimediale Installation in einer großen Messehalle. Es wurden darin 16 simultan dargebotene Filme (von Edgar Reitz) mit davon unabhängigen Texten (von Alexander Kluge) und der 16-kanalig wiedergegebenen Musik von J. A. Riedl kombiniert.

stand, zu tun haben: „Wenn ich sehe, wie oft wir wochenlang zusammen gearbeitet haben, um einen 10-Minuten-Klang herzustellen...“, erinnert sich der damalige Aufnahmeleiter Hansjörg Wicha.⁴³³ In der Länge der *Komposition für elektronische Klänge Nr. 2* zeigt sich der Heimvorteil des künstlerischen Studioleiters Josef Anton Riedl, der die Apparatur virtuos und ohne Einarbeitungszeit beherrschte, da er ja bei der Konzeption des Studios maßgeblich mitgewirkt und bereits erhebliche Erfahrungen damit gesammelt hatte.

Die Vertrautheit mit den Möglichkeiten des Studios war auch Voraussetzung für die zweite Besonderheit. Sie besteht darin, dass das Werk nach Auskunft des Komponisten ganz und gar mit Hilfe der Lochstreifentechnik entstanden ist: „Von Anbeginn bis zum Ende – nur Lochstreifentechnik. [...] Einen Drehknopf oder einen Kippschalter betätigen: Absolut – das wollt’ ich nicht.“⁴³⁴

Die Informationen einiger dieser Lochstreifen sind zusammen mit (aufbereiteten) Arbeitsnotizen und Erläuterungen veröffentlicht worden.⁴³⁵ Diese Materialien zeigen beispielhaft den Herstellungsprozess einzelner Klänge – wie und wo auch immer diese in das Werk eingegangen sein mögen. Es sind daraus wertvolle Hinweise auf die Arbeitsweise des Komponisten zu gewinnen; allerdings wäre es aussichtslos, aus dem fragmentarischen Material eine Realisationspartitur der Komposition rekonstruieren zu wollen (siehe 5.1).

Verschiedentlich hat sich der Komponist zu dem Werk geäußert – vorwiegend zur Produktionstechnik, aber auch in allgemeinerer Weise; diese Äußerungen und die schon genannten Hinweise werden später ausgewertet. Zunächst scheint es geboten, eine Beschreibung des Stückes und seiner formalen Strukturen vorzunehmen, im Sinne einer Rezeptionsanalyse.⁴³⁶

Beim Anhören stellt man schnell fest, dass Assoziationen in diesem Werk wohl keine Rolle spielen: Die Klänge sind abstrakt, fremdartig, geräuschhaft, und stehen für nichts Bekanntes. Allerdings: Bekanntheit im Sinne von Wiedererken-

⁴³³ Hansjörg Wicha im Gespräch mit J. A. Riedl, in: Uli Aumüller: Auf der Suche nach nie gehörten Klängen. Vier Arten den Computer zu beschreiben. [Fernsehdocumentation BR, 01.12.2001].

⁴³⁴ Josef Anton Riedl in: Björn Gottstein: WDR 3 - open: Studio Elektronische Musik – Studioporträt: Siemens-Studio München [Radiosendung WDR, 28.04.2004].

⁴³⁵ Erhard Karkoschka: Das Schriftbild der neuen Musik. Celle 1966, S. 173–176.

⁴³⁶ Verwendet wurde die Überspielung der einkanaligen Version auf der CD: „Siemens-Studio für elektronische Musik“ (1998).

nen gibt es innerhalb des Werkes durchaus – gewisse klangliche Komponenten kommen öfter vor.

Abbildung 44 zeigt ein Spektrogramm des vollständigen Werkes und soll einen ersten Überblick vermitteln.⁴³⁷ Eine kurze Vorüberlegung zum Maßstab: Die Zeitachse ist hier minutenweise unterteilt und in Sekunden beschriftet; an der Frequenzachse sind Abstände von je 1 kHz markiert. Man erkennt, dass selbst ganz oben im dargestellten Frequenzbereich deutlich ausgeprägte Spektralanteile vorhanden sind, die wesentlich zur Dynamik beitragen – deshalb wird der Frequenzbereich bis 16 kHz dargestellt. Würden in dem betrachteten Werk Grundtonempfindungen eine tragende Rolle spielen, wäre eine Darstellung ausschließlich des unteren Drittels sinnvoller.⁴³⁸

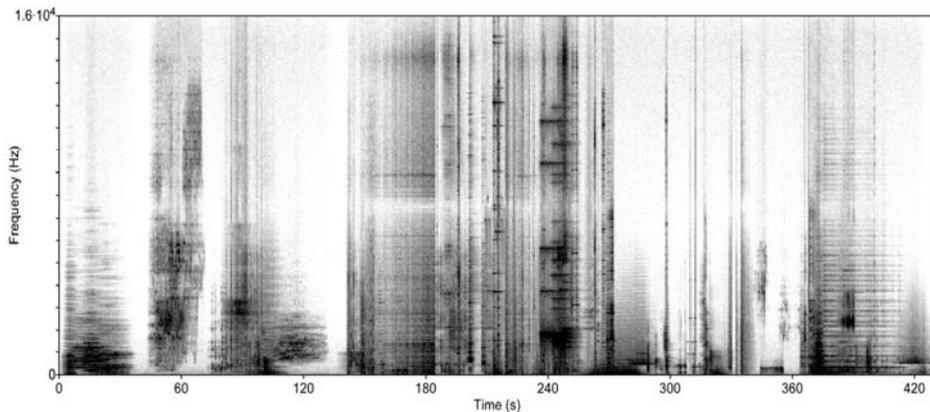


Abbildung 44: Spektrogramm der vollständigen *Komposition für elektronische Klänge Nr. 2*

Obwohl die Zeitachse in dieser Darstellung stark gestaucht ist, erkennt man immerhin Bereiche verschiedener Textur und Dichte, auch Pausen – das legt es nahe, eine Einteilung in Abschnitte vorzunehmen und diese dann genauer zu betrachten. Mit der Bildung von „Abschnitten“ sollen nicht etwa Bestandteile einer konventionellen musikalischen Form suggeriert werden; Kriterium der Einteilung ist vor allem das klangliche Material. Es ist zu erwarten, dass am Ende dieser ab-

⁴³⁷ Alle hier gezeigten Spektrogramme sind mit dem Programm „Praat“ Version 5.1 von Paul Boersma and David Weenink, Universität Amsterdam, entstanden.

⁴³⁸ Auch eine logarithmische Darstellung, die die tieferen Frequenzen besser auflöst, wäre denkbar, wird aber vom Programm „Praat“ in der derzeitigen Version nicht unterstützt.

schnittweisen Beschreibung gewisse Material-Grundtypen benannt werden können.

Am Anfang sind drei Abschnitte durch Pausen klar umrissen; Abbildung 45 zeigt die ersten beiden.

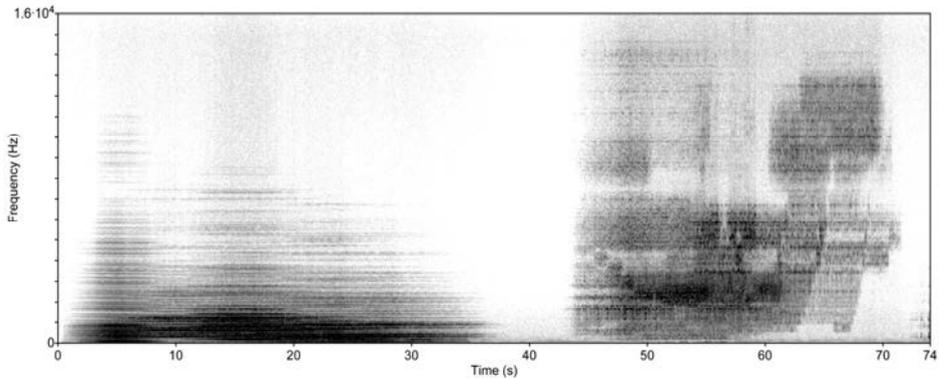


Abbildung 45: Spektrogramm von *Komposition für elektronische Klänge Nr. 2* / 1. und 2. Abschnitt

Zunächst hört man einen an- und abschwellenden Klang in tiefer und mittlerer Lage. Er zeigt ein gewisses ruhiges Innenleben; alle Veränderungen geschehen langsam. Dieser Klang – das sei vorweggenommen – wird in Variationen noch an anderen Stellen des Werks erscheinen, auch am Ende des Stückes. Ein Spektrogramm mit höherer Frequenzauflösung würde zutage fördern, dass dieser Klang aus einer dichten Überlagerung von vielen einzelnen Spektrallinien besteht; das lässt Rückschlüsse auf die technische Genese zu und wird später erörtert.

Den zweiten Abschnitt (ab 0:43) bildet ein flirrender, mit hohen Spektralanteilen versehener Klang, der sich erst langsam entfaltet. Mit der Zeit verdünnt er sich zu den hohen Spektrallinien hin und verklingt schließlich. Diese Klangverschiebungen (möglicherweise durch die steuerbaren Bandfilter generiert?) sind ein Charakteristikum des Abschnitts.

Der dritte Abschnitt (ab 1:12/72s, siehe Abbildung 46) ist länger – fast so lange wie die beiden ersten zusammen – und bietet Komplexeres: Man erkennt, dass er aus einzelnen Schichten aufgebaut ist. Ein abrupt einsetzender Klang mit unruhiger, impulshafter Dynamik bildet den Anfang des Abschnittes; als weitere Schichten kommen dann hinzu: ein rauher Klang mit vergleichbarer, aber eigener, unabhängiger Dynamik; dazu ein Schmalbandrauschen um 3 kHz; später ein tiefer rauschiger Klang und ein tiefer Ton, der hart einsetzt und langsam ausklingt –

eine Hüllkurve, der man später wieder begegnen wird (z. B. bei 3:52/232s, 3:57/237s). In der zweiten Hälfte tritt die unruhige Dynamik zurück und ein dem Anfang ähnlicher, ruhiger Klang lagert sich darüber. Durch die allmähliche Änderung seiner spektralen Zusammensetzung wandert er nach oben und klingt langsam aus.

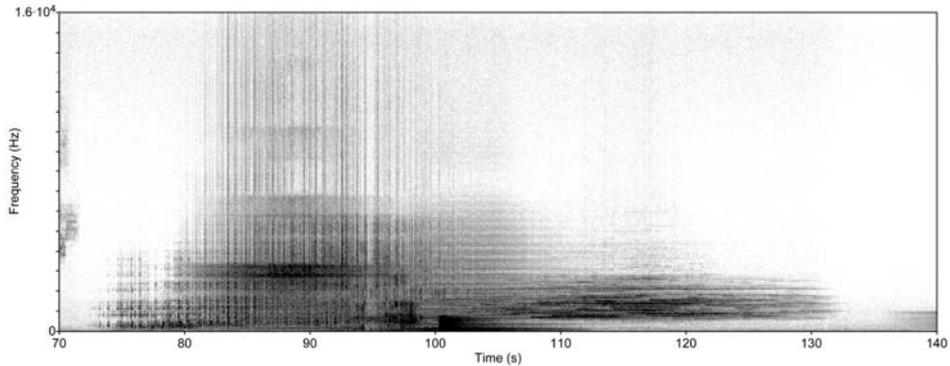


Abbildung 46: Spektrogramm von *Komposition für elektronische Klänge Nr. 2* / 3. Abschnitt

Ein vierter Abschnitt reicht bis 3:05/185s; Abbildung 47 zeigt gerade noch, dass danach ein anderes Material, charakterisiert durch andere Spektrallinien, folgt.

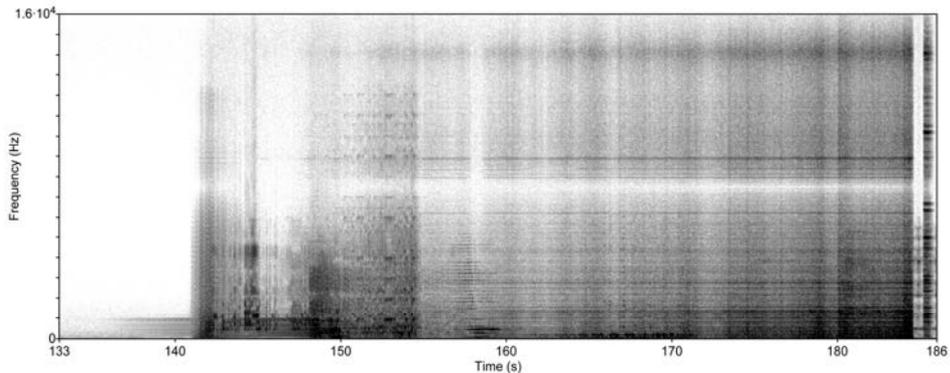


Abbildung 47: Spektrogramm von *Komposition für elektronische Klänge Nr. 2* / 4. Abschnitt

Am Beginn findet man eine kleine, kaum wahrnehmbare Überleitung. Das Material des Abschnittes besteht aus einander überlappenden Klängen, darunter

sowohl solche mit impulshafter als auch solche mit ruhigerer Dynamik. Das vollständige Schallspektrum ist zu hören – eine Reminiszenz an den zweiten Abschnitt. Mindestens eine Spektrallinie (bei ca. 9 kHz) ist durchgehend zu erkennen; sie gehört zu einem rauen Klang, den man anfangs aus dem „Gewimmel“ noch nicht heraushört, der aber später dominant hervortritt. Eine schmale Lücke im Spektrum bei ca. 7,5 kHz, die sich im vierten Abschnitt besonders deutlich zeigt, könnte man mit etwas gutem Willen durch das ganze Werk hindurch erkennen (s. Abbildung 44); deshalb handelt es sich wohl um kein Charakteristikum des vorliegenden Abschnittes.

Zwischen 3:05/185s und 6:03/363s wird das Bild unübersichtlicher; eine Aufteilung dieses Bereichs in zwei Abschnitte unterschiedlichen Charakters – mit einer Überleitung dazwischen – ist sicherlich nicht die einzig denkbare Unterteilung, scheint aber praktikabel.

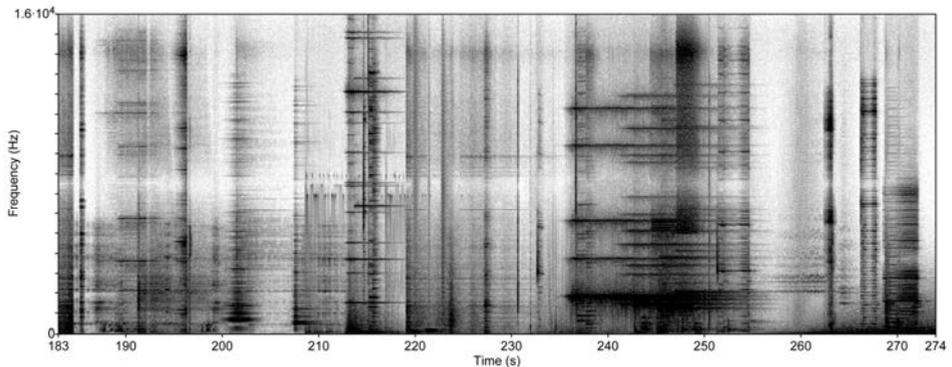


Abbildung 48: Spektrogramm von *Komposition für elektronische Klänge Nr. 2 / 5*. Abschnitt

Wenn man also einen fünften Abschnitt bei 4:32/272s enden lässt, dann sind Klänge mit meist klaren Spektrallinien, die einander schnell abwechseln oder auch überlappen, sein Merkmal (s. Abbildung 48). Darunter liegt im unteren und mittleren Spektralbereich ein Hintergrund, den man in den Pausen durchhört. Nach 4:32/272s beginnt ein ruhiges Geräusch, das – wie auch ein bisschen der gesamte Hintergrund – an den Anfang des Stückes erinnert. 16 Sekunden hört man dieses Geräusch alleine, bevor es in den sechsten Abschnitt mündet; man könnte bei diesem Überlappungsteil auch von einem Kleinabschnitt sprechen (s. Abbildung 49, links die ersten 16 s).

Im dann folgenden sechsten Abschnitt (4:48/288s – 6:03/363s, Abbildung 49) geht es ruhiger zu als im vorherigen: Der Rhythmus ist ein langsamerer, das Spektrum liegt tiefer, die Pegel sind kleiner, die Klänge sind jeder für sich wahrnehmbar. Nichts Durchgehendes ist zu hören, eher einzelne Einsprengsel. Das gibt diesem Abschnitt, besonders im Kontrast zu dem vorher Gehörten, eine quasi pastorale Charakteristik. Die bei 5:41/341s und 5:53/353s beginnenden Klangfelder sind verwandt; das Typische an ihnen ist die Kombination von Spektrallinien mit impulshafter Dynamik – eine Mischform von zwei Eigenschaften, die auch einzeln vorkommen. Ähnliches gab es allerdings schon im vorhergehenden Abschnitt (bei 3:29/209s und 3:37/217s) sowie am Anfang des dritten Abschnittes.

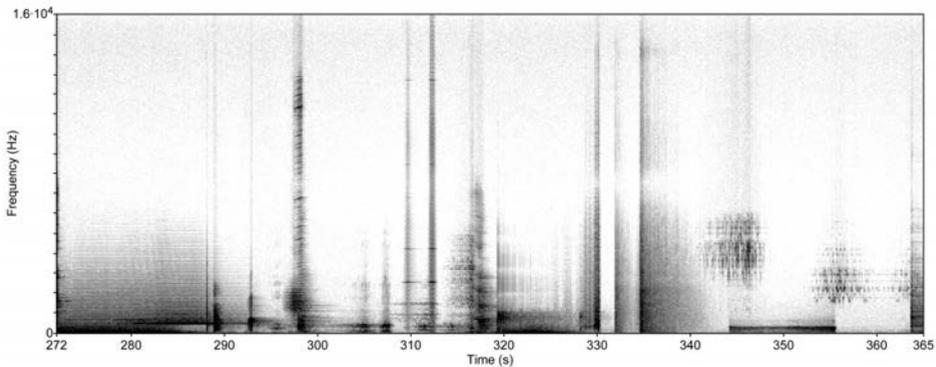


Abbildung 49: Spektrogramm von Komposition *für elektronische Klänge Nr. 2* / Überleitung und 6. Abschnitt

Das letzte dieser Klangfelder leitet in einen siebten und letzten Abschnitt über, der kurz nach 6:03/363s beginnt (Abbildung 50). Hier hat man wieder eine höhere Lautstärke; das gesamte Spektrum wird genutzt; die Ereignisse haben hier wieder längere Dauern. Fast der ganze Abschnitt besitzt durchgehende, ihm eigene Spektrallinien. Immer wieder überlagert sich etwas Lautes. Bei 6:31/391s erscheint die aus dem dritten Abschnitt bekannte Hüllkurve (abrupt, dann ausklingend); diesmal ist sie einem Rauschen aufmoduliert. Das Rauschen zeigt sich gleich noch einmal, dann aber mit anderer Dynamik. Bei 6:40/400s hört man kurz einen rau klingenden Ton – Überlagerung eines harmonischen Spektrums und seines um ca. 100 Hz verschobenen (und damit nicht mehr harmonischen) Abbilds, wie eine genauere Analyse mit einem hoch auflösenden Spektrogramm zeigt. Kurz vor dem Ende der Komposition wird noch scheinbar neues Material geboten: Die filigranen und sehr ähnlich gebauten Klänge bei 6:41/401s,

6:43/403s und 6:45/405s erinnern aber doch sehr an die schon erwähnten Mischformen. Am Ende setzt sich ein ruhiger Klang durch, der dem Überlappungsklang zwischen dem fünften und sechsten Abschnitt entspricht und wie dieser eine Reminiszenz an den Anfang darstellt.

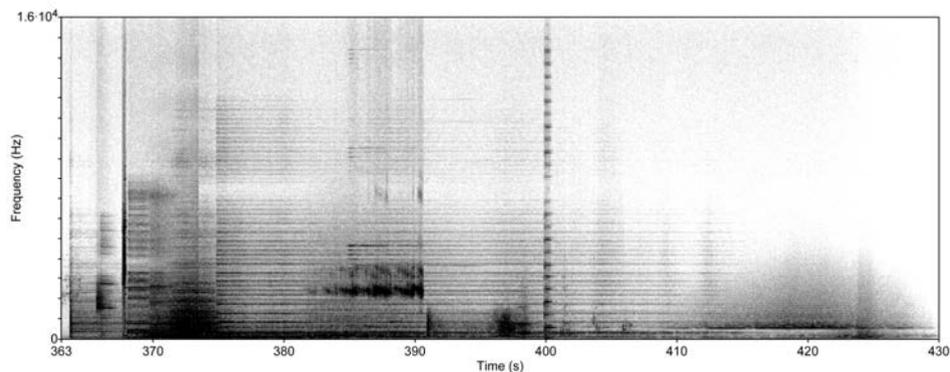


Abbildung 50: Spektrogramm von *Komposition für elektronische Klänge Nr. 2 / 7*. Abschnitt

Die detaillierte Beschreibung der Abschnitte zeigt, dass bestimmte Grundcharaktere in diesem Werk immer wieder auftreten, wodurch es an innerem Zusammenhalt gewinnt. Diese sind:

- 1.) der eindrucksvolle „Basisklang“, lang und homogen, der immer wieder einzeln oder aus dem Geschehen heraus zu hören ist;
- 2.) dichte Impulsfelder, dynamisch, auch mit kleinen Pausen;
- 3.) Klänge mit eindeutigem Spektrallinien-Aufbau, harmonisch bis geräuschhaft, aber noch nicht Rauschen, das relativ selten auftritt.

Man findet den ersten Eindruck bestätigt, dass die Klänge in diesem Werk nichts mit außermusikalischen Assoziationen zu tun haben – schon deshalb wurde eine Beschreibung mit neutralen oder akustischen Begriffen angestrebt: Das Klangmaterial steht nur für sich selbst. Das klangliche Erlebnis ist das Eigentliche dieser Musik; ein Netz von Materialverwandtschaften und -reminiszenzen stiftet darin Zusammenhalt, zu dem das formale Konzept – eine Aneinanderreihung – kaum etwas beiträgt. Die verschiedenen Materialien und Materialkombinationen bilden darin überschaubare, in sich mehr oder weniger homogene Passagen, die zu einander kontrastieren: Lautere und leisere, ruhigere und bewegtere, tiefere und spektral weit ausgreifende Passagen wechseln einander ab. Diese Form bzw. Anordnung hat also etwas Offenes, insofern, als es in dieser Weise beliebig wei-

tergehen könnte; in der Tat sind Anfang und Ende des Werkes nicht markant dargestellt: Der Anfang ist ein Einblenden – die Musik schleicht sich sozusagen herein – und zum Ende hin kommt keine Schlusswirkung zustande – die Musik zieht sich lediglich zurück. So kommt es, dass diese völlig autonome Komposition durchaus mit dem Motto „Unendliche Fahrt“ kompatibel ist. Die Aneinanderreihung von wechselnden Eindrücken und die angedeutete Unbegrenztheit sind quasi ein musikalisches Äquivalent dazu.

Nachdem bis hierher hör- und sichtbare Materialverwandtschaften behandelt wurden, liefert die Beschäftigung mit der produktionsästhetischen Seite – soweit möglich – nun einen weiteren, überraschenden Zugang.

Die Genese der komplexen Klanggebilde war mit einigem technischen Aufwand verbunden und beruhte auf der von Josef Anton Riedl konzipierten Lochstreifensteuerung (siehe 4.5), die in dem dokumentierten Fall⁴³⁹ in einer leicht modifizierten Weise zum Einsatz kam: Zwei Lochstreifen – jeder davon zu einer Schleife geschlossen – laufen ununterbrochen durch das Lesegerät; jede der beiden Schleifen steuert dabei fünf ihr zugeordnete unabhängige Tongeneratoren nacheinander an. Jeder der Generatoren wurde vorher auf einen bestimmten Klang eingestellt; die Unterschiede betreffen Grundfrequenz, Wellenform (zwischen Sinus und Rechteck), Lautstärke, Ein- und Ausschwingzeiten. Der gesteuerte Wechsel zwischen den Generatoren findet so schnell statt (bis zu 64-mal in der Sekunde), dass sich für das Ohr nicht der Eindruck einzelner Ereignisse, sondern der eines in seinen Bestandteilen sehr belebten Gesamtklanges ausbildet. Die beiden Schleifen, die parallel abgetastet werden, sind verschieden lang (im Beispiel 154 und 411 Zeichen); folglich kommt es zu immer neuen Überlagerungen der beiden Generatorengruppen⁴⁴⁰. Das so gewonnene Ausgangsmaterial wird – möglicherweise zeitgleich – allerlei Manipulationen unterworfen (Verhallung, Filterung, Frequenzumsetzung, Mischung mit dem unveränderten Material); außerdem wird mithilfe zweier weiterer Schleifen (186 und 205 Zeichen lang) ein Klang- und Lautstärkeverlauf aufmoduliert.

⁴³⁹ Siehe: Karkoschka (Schriftbild), S. 173–176.

⁴⁴⁰ Rein rechnerisch würden die beiden Schleifen bei den angegebenen Werten erst nach gut 16 Minuten wieder zusammen die Startsituation erreichen. Nimmt man die dritte (Filter) und vierte Schleife (Dämpfung) hinzu, würde die Apparatur, einmal angestoßen, rund 73 Tage ununterbrochen neue Kombinationen erzeugen.

Soweit das technische Verfahren, das je nach Wahl der Voreinstellungen und codierten Abläufe verschiedene Klänge hervorbringen konnte – wenn auch noch nicht die Komposition: „Das war eher das Material ... das zur ‚Nr. 2‘ hinführte.“ Wie aber kam der Komponist auf die einzustellenden Werte – Intuition, Zufall, Algorithmus?

„Nein, ich habe mir am Anfang natürlich verschiedene Frequenzen vorgestellt, dann habe ich die Lochstreifenprozesse in Gang gebracht, ... dann habe ich wieder eine Veränderung vorgenommen, und es sind viele, viele Veränderungen gewesen, bis dann ein Abschnitt endgültig gelaufen war.“⁴⁴¹

Bei dem „regulären“ Gebrauch der vier Lochstreifen blieb es nicht lange. Gemäß der Devise: „Gestaltungsarbeit wirkt sich auch auf andere Parameter aus“⁴⁴² begann Riedl, die Lochstreifen untereinander auszutauschen.⁴⁴³ In mechanischer Hinsicht war das möglich; beispielsweise konnte der Streifen für die Auswahl der Generatoren mit dem für die Steuerung der Lautstärke den Platz wechseln. So wurden dieselben Streifen „immer weiter ausgebeutet“.⁴⁴⁴

Bei diesem sehr freien Austausch musikalischer Dimensionen dürfte sicherlich manches Eigenartige entstanden sein; nach Auskunft des Komponisten kam aber auch Verwertbares zustande und fand dann Eingang ins Werk. Auch für diese Manipulationen gilt, was so oft zutrifft bei Josef Anton Riedl: „Ich experimentiere; und wenn aufgrund des Experimentes das eine oder andere mir zusagt, dann akzeptiere ich es.“⁴⁴⁵

„Und nur dann“, möchte man ergänzen. Experimentieren und Auswählen: Damit sind zwei wesentliche Aspekte der Kompositionsweise Riedls benannt. Das Experimentieren besteht darin, an der bereits erstellten Konfiguration verschiedenes auszuprobieren: Ändern von Parametern, Vertauschen von Dimensionen. Dabei dürfte es eher intuitiv und improvisierend als systematisch zugegangen sein. Das heißt allerdings nicht, dass das Werk das Ergebnis einer Improvisation wäre; die so entstandenen Klänge und Klangfolgen dienen lediglich als zusätzlicher Materialfundus. Ihnen allen ist gemeinsam, dass sie einem Ausgangsmaterial verwandt sind – das ergibt sich zwingend aus der Vorgehens-

⁴⁴¹ Beides: Josef Anton Riedl im Gespräch mit dem Verf., 22.04.2004.

⁴⁴² J. A. Riedl, Telefonat mit dem Verf., 15.02.2006.

⁴⁴³ Pierre Boulez beobachtete bereits bei seinem Besuch in Gauting ein Experiment mit vertauschten Lochstreifen. Siehe: Karlheinz Stockhausen: Musik und Graphik. In: Darmstädter Beiträge zur neuen Musik III, Mainz 1960, S. 12.

⁴⁴⁴ J. A. Riedl, Telefonat mit dem Verf., 26.10.2004.

⁴⁴⁵ Josef Anton Riedl im Gespräch mit dem Verf., 22.04.2004.

weise; auch der weitere Modulationsweg über Vocoder, Frequenzumsetzer und Hallmaschine vermag diese innere Verwandtschaft nicht zu lösen. Der wesentliche zweite Schritt besteht im Auswählen. In diesem Zusammenhang betont Riedl, dass gerade das Erkennen-Können einen wichtigen Aspekt künstlerischer Arbeit darstellt – ein Aspekt, den es schon immer gegeben habe: Auch das Kalkulierte einer traditionellen Komposition sei stets vom Künstler in seiner Wirkung bewertet und gegebenenfalls verworfen worden.⁴⁴⁶ Das Erkennen-Können, eine aus Begabung und Erfahrung zusammengesetzte Fähigkeit, ist nicht nach bestimmten Regeln zu erlernen. Man erwirbt es nach und nach im Umgang und in der Auseinandersetzung mit dem Material – auch diese Ansicht dürfte einem traditionell Orientierten nicht fremd sein.

Zusammenfassend lässt sich feststellen: Wir haben es hier mit einem Werk zu tun, das sich einerseits radikal außerhalb der Konventionen traditionellen Komponierens befindet. Rhythmus ohne Takt, von Skalen unabhängige Tonhöhen oder gleich Klänge und Geräusche ohne Tonhöhe, keine vom Hörer nachvollziehbaren Kompositionsgesetze oder Kombinationsprinzipien, keine Entwicklung, keine traditionelle Form... – Ergebnis eines Auflösungsprozesses oder auch ein künstlerischer Befreiungsschlag. Nicht einmal vom Zufall lässt man sich vereinnahmen. Andererseits: Beschränkung auf ein klar umrissenes Material (Grundcharaktere), eine dichte (wenn auch oft nicht gleich hörbare) verwandtschaftliche Vernetzung aller Klänge untereinander, schließlich eine vom Komponisten sehr bewusst vorgenommene, am Ohr als letzter Instanz orientierte Auswahl und Anordnung der Dinge. So steht auch der sehr weit ausgreifende Avantgardist zumindest mit einem halben Fuß im Feld der Tradition.

⁴⁴⁶ Josef Anton Riedl (sinngemäß), Telefonat mit dem Verf., 26.10.2004.

5.6. WEITERE WERKE IM ÜBERBLICK

Bei der Betrachtung der Kompositionen aus dem Siemens-Studio fällt auf, dass viele eine Tendenz zur Materialerweiterung in sich tragen. Deshalb bietet es sich an, den weiteren Überblick über die Kompositionen, der natürlich nur eine Auswahl bringen kann, unter dem Gesichtspunkt anzulegen, welches Material bzw. welcher Bereich zu den rein elektronisch erzeugten Klängen hinzutritt.

Ein solcher Bereich ist die Sprache, die zugleich semantische Elemente und abstrakten Lautvorrat ins Spiel bringt und daher eine besondere Herausforderung für den Komponisten darstellt. Ein anderes verwertbares oder kombinierbares Material ist das der *musique concrète*, hier verstanden als eine Gesamtheit von Klängen, die nicht aus elektronischen Generatoren stammen. Diese Klänge waren in der frühen elektronischen Musik sozusagen „verboten“, tauchten aber doch immer wieder auf und werden im Siemens-Studio ohne Legitimationszwang verwendet. Ein weiteres Material ist die Welt der Bilder, die auf sehr unterschiedliche Weise integriert werden. Sie werden entweder als eine Vorlage verstanden, die ins Klangliche umzusetzen wäre – oder man verbindet sie mit Klängen und traut dem raffinierten Zusammenwirken beider Sinneswelten sogar zu, ein Drittes im Kopf des Zuhörers hervorzubringen: eine imaginierte Musik.

Einige Werke, die in besonderer Weise geeignet sind, die genannten Erweiterungsansätze zu demonstrieren, werden im Folgenden herausgegriffen.

5.6.1. Texte, Sprache, Sprachlaute als Klangmaterial

Im Siemens-Studio entstanden eine ganze Reihe von Sprach- bzw. Lautkompositionen. In dieser Richtung arbeiteten – aus unterschiedlichen Ansätzen heraus – vor allem Paul Pörtner, Ferdinand Kriwet und gelegentlich Josef Anton Riedl; trotz grundsätzlich ähnlicher Verfahren sind dabei charakteristische Personalstile zu erkennen. Zunächst scheint es erstaunlich, dass solche Produktionen in einem Studio für elektronische Musik entstanden sind – und nicht in einem günstigeren Hörspielstudio. Zwei Gründe sprachen jedoch für das Siemens-Studio: Zum einen waren die Modulationsapparate, darunter einige nur hier vorhandene, auch zur Bearbeitung von Sprachlauten interessant. Vocoder, Frequenzumsetzer, Filter und Hallmaschine kamen dafür in Frage. Zum anderen stand man in den meist von Rundfunkredaktionen betriebenen Hörspielstudios den avantgardistischen Sprachexperimenten noch recht zaghaft gegenüber und stellte nicht gerne die

Studiokapazität dafür zur Verfügung. Im Siemens-Studio war es der künstlerische Leiter J. A. Riedl selbst, der sich mit Sprache und Sprachlauten beschäftigte, der an solchen Arbeiten Interesse zeigte und anderen Gelegenheit gab, in dieser Richtung tätig zu werden – die Materialerweiterung durch Normalsprache, verfremdete Sprache und künstliche Sprache war ihm ein Anliegen.

Ferdinand Kriwet (*1942) war schon als Schüler mit der Kölner elektronischen Musik, vor allem von Kagel und Stockhausen, bekannt geworden und hatte unter diesen Eindrücken begonnen, seine sog. Hörtexte zu entwickeln. Sein *JAJA-Hörtext 2* entstand im Jahr 1965 in München. Es handelt sich nicht um reine Lautmalerei: Das Stück bedient sich verschiedener von Kriwet ausgewählter und traditionell notierter Texte, die er von Schauspielern sprechen und aufnehmen ließ.⁴⁴⁷ Dabei variiert die Sprechweise zwischen dem natürlichen Vortrag und einer gekünstelten Sprechweise mit falschen Betonungen oder einer bis ins Lächerliche übertriebenen Sprachmelodie. Kriwet zerstückelte die Texte – neben zusammenhängenden Passagen gibt es kurze Ausschnitte bis zu einzelnen Sprachlauten – und fügte sie zu mehrstimmigen akustischen Collagen zusammen. Durch Mehrstimmigkeit, Überlagerung und Manipulationen entstanden komplexe Strukturen, „zwischen eindeutigem Verstehen, vieldeutigem Verstehen und Nicht-Verstehen“.⁴⁴⁸ In den verständlichen Passagen geht es um die Zubereitung einer Schnepfe, teilweise mit dem übertriebenen Pathos einer Volksrede vorgelesen; manchmal handelt es sich auch um reine Nonsens-Texte, oder es werden Ausspracheübungen zelebriert. Technische Manipulationen, soweit sie über das Schneiden und Mischen hinausgehen, sind eher gering vertreten; gelegentlich hört man den Vocoder, einmal zu den Worten: „Streng geheim“ – das könnte eine Anspielung auf die Verwendung des Vocoders für abhörsichere Telefonate sein;⁴⁴⁹ auf Nachfrage war zu erfahren, dass es sich bei Kriwet wohl eher um eine Eingebung als um eine kalkulierte Wirkung gehandelt hat. An anderer Stelle wird Rauschen hinzugefügt. Hin und wieder ist der Frequenzumsetzer beteiligt. Aus dieser ein wenig lustlos erscheinenden Anwendung des modulationstechnischen Arsenal kann man erkennen: Für die Wirkung dieses Hörtexts wurden derartige

⁴⁴⁷ Mitwirkende waren Carola Regnier, Percy Adlon u. a. Diese und weitere Angaben sind entnommen einem Interview von Björn Gottstein mit Ferdinand Kriwet, Manuskript 2004.

⁴⁴⁸ Ebenda (Kriwet/Gottwald).

⁴⁴⁹ Im Zweiten Weltkrieg wurde Dudleys Vocoder auch zur abhörsicheren Sprachübertragung zwischen Churchill und Roosevelt eingesetzt, vgl. Rüdiger Hoffmann: *On the Development of Early Vocoders*.

Effekte nicht als essentiell eingestuft. Die Sprache selbst und alles, was mit ihrer Wahrnehmung zu tun hat, ist das Thema, welches mit einem ausgeprägten Sinn für Dramatik, Klang und Timing ausgebreitet wird. Das Ergebnis dieser Arbeit lässt sich nicht mehr notieren oder ablesen, sondern nur noch hören: Hörtexte.

Die Schallspielstudie 1 von Paul Pörtner (1925–1984) ist schon etwas früher entstanden (1963, gesendet Februar 1964 im BR) und beruht sehr viel stärker auf elektronischen Modulationsverfahren. Pörtners Anliegen bestand jedoch nicht darin, neue klangliche Möglichkeiten zu präsentieren, vielmehr ging es ihm darum, das Ausdrucksmittel der Abstraktion auch im Hörspielbereich zu verankern. Pörtners Hörspielexperimente, denen er den Namen „Schallspiele“ gab, sind unter anderem durch Aufführungen von sprachkünstlerischen Experimenten der „Lettristen“ inspiriert, die er in den 1950er Jahren in Pierre Schaeffers Studio des Pariser „Club d'Essai“ erlebt hatte; die Aufzeichnungen der Auftritte waren dort zu Hörspielen im Sinne der *musique concrète* weiterverarbeitet worden.⁴⁵⁰ In Deutschland war es durch die aufkeimende elektronische Musik bald zu Berührungen zwischen Hörspiel und den neuen Klängen gekommen; freilich blieb bei diesen Produktionen noch die Trennung zwischen Sprache und Musik wie auch deren Hierarchie bestehen: Die Klänge waren Zutat.⁴⁵¹ Anders bei Pörtner: In Schallspielstudie 1 stellt er die elektronische Bearbeitung deutlich heraus. Materialgrundlage ist eine konventionell produzierte Hörspielszene, Fieberfantasien einer Frau; die Szene besteht aus Sprache und Geräuschen. In vier Variationen wird dieses Material ohne weitere Hinzufügungen schrittweise durch elektronische Modulation (vorwiegend mit Frequenzumsetzer und Vocoder) immer weiter verändert. Worte werden zerstört – durch Zerschneiden, Überlagern, rhythmisches Repetieren; zuletzt sind nur noch Klänge zu hören, die aber aus der ursprünglichen Sprache bzw. Kombinationen der Sprache mit den Geräuschen entstanden sind.⁴⁵² Die Sprache ist vollständig ent-semantisiert und zum Klang-Kunstwerk geworden.

⁴⁵⁰ Vgl. Reinhard Döhl: Von der Klangdichtung zum Schallspiel [Radiosendung, WDR 10.03.1981]. Gedruckt in: Ders.: *Das neue Hörspiel*. Darmstadt 1988, S. 40–59. Pörtners eigene Nacherzählung S. 48.

⁴⁵¹ Vgl. Martin Zeyn: *Hörspielmaschinen*. In: *Radio-Kultur und Hör-Kunst. Zwischen Avantgarde und Popularkultur 1923–2001*. Hrsg. von Andreas Stuhlmann. Würzburg 2001, S. 197 ff.

⁴⁵² Vgl. Paul Pörtner: *Schallspielstudien*. In: *Neues Hörspiel. Essays, Analysen, Gespräche*. Hrsg. von Klaus Schöning. Frankfurt a. M. 1970, S. 58–70.

In *Schallspielstudie 2* (1965) für Stimmen und elektronisch veränderte Stimmen bildet das Gedicht *Un Coup de Dés jamais n'abolira le Hazard* von Stéphane Mallarmé die Grundlage; hinzu kommt Pörtners eigenwillige deutsche Übersetzung. Schon das Gedicht ist partiturnartig über das Papier verteilt, greift also etwas auf, was eigentlich Sache der Musik wäre – bereits das bildet einen Anreiz zur Übertragung ins Akustische. In Pörtners Stück hört man den französischen Text, überlagert und durchkreuzt von deutschen Sätzen, mehrstimmig überlagert. An bestimmten Stellen sind die Wörter nur als Ergebnisse von extrem entstellenden Vocoder-Manipulationen vorhanden, nicht mehr verständlich und oft sogar kaum mehr als Sprache zu erkennen. Später mischt sich der Klang einer Meeresbrandung hinein – offenbar eine akustische Abstraktion der Wellenfigur, die das Textbild bestimmt – und es bleibt nicht bei einer Überlagerung: Der Sprache selbst wird die Hüllkurve der Wellen aufmoduliert; später scheinen die Wellen den Text anzugreifen, aufzulösen, reißen kleine Stücke aus ihm heraus und nehmen sie mit.

Pörtner kommt von der Literatur. Selbst in den Passagen, die durch hochgradige Verfremdung charakterisiert sind, spielt das Wort bei ihm eine wichtige Rolle. Das vorliegende Stück, das sehr stark mit den semantischen Elementen und Struktureigenschaften seines komplexen literarischen Materials spielt, dürfte – wie auch die spätere, überarbeitete Version *Alea* – nur durch literaturwissenschaftliche Untersuchungen adäquat zu erschließen sein, auf die an dieser Stelle verwiesen wird.⁴⁵³

Eindeutig als musikalische Gattung deklariert⁴⁵⁴ ist die von Josef Anton Riedl (*1929) komponierte Theatermusik zu *Leonce und Lena* von Georg Büchner für Fritz Kortners Inszenierung an den Münchner Kammerspielen 1963. Auch Riedl geht von einem Worttext aus, und zwar von einer Textpassage (1. Akt, 2. Szene), die in seinem Schaffen immer wieder eine Rolle gespielt hat:⁴⁵⁵

⁴⁵³ z. B. Ingo Kottkamp: Stimmen im Neuen Hörspiel. Phil. Diss. Münster 2001; Heinrich Döhl: Von Stéphane Mallarmés „Coup de dés“ zu Paul Pörtners „Alea“. Text als Partitur [Radiosendung WDR 5.5.1992]; ders.: Von der Klangdichtung zum Schallspiel, in: Das Neue Hörspiel (Geschichte und Typologie des Hörspiels, Bd. 5). Darmstadt 1988, S. 40–59.

⁴⁵⁴ An anderer Stelle bezeichnet er sein Stück als „Gedicht“, musikalisch autonom, aber funktional verwendet. Vgl. Michael Lentz: Lautgedicht – Lautmusik. Josef Anton Riedl im Gespräch. MusikTexte Heft 61, Okt. 1995, S. 19.

⁴⁵⁵ Der kurze Textausschnitt war Material für zahlreiche „Lautgedichte“ (in der Sammlung *Silä Silaspibr*, 1977) sowie für *Vielleicht-Duo* (1963/70) für einen Vokalistin, der seine Laute mit Wasser (Aquarium) moduliert, und Zuspieldband.

PRÄSIDENT gravitatisch langsam. Eure Majestät, vielleicht ist es so, vielleicht ist es aber auch nicht so.

DER GANZE STAATSRAT IM CHOR. Ja, vielleicht ist es so, vielleicht ist es aber auch nicht so.

Riedl hatte die Vorstellung,

„fast alles auf der Bühne, was an Musik anfällt, mit diesen Materialien zu lösen; d. h.: Ich habe Sprache aus diesem Stück entnommen und habe sie mit einem Sprech-Ensemble der Münchner Kammerspiele aufgenommen. Und diese Sprachmaterialien habe ich wieder zerschnitten, zertrümmert, zerstückelt, wieder neu zusammengesetzt – wie man sie nämlich nicht sprechen könnte, das wäre zu kompliziert. Also: rhythmisiert, dynamisiert, und gleichzeitig diese Sprache teilweise wieder synthetisch hergestellt und hinzugefügt.“⁴⁵⁶

Auch bei Riedl wird geschnitten: Einzelne Wörter werden herausgenommen, es finden Permutationen statt, so dass neue Sätze entstehen; scheinbar wahllos sind es sinnvolle oder unsinnige, ganze Sätze oder Satzellipsen. Diese Gebilde werden in mehrstimmiger Überlagerung – hinzu kommt, dass es sich um verschiedene Tempi und Tonlagen handelt – zusammengefügt und ergeben dabei immer neue Konstellationen, die man bald nur noch als interessante rhythmisch-melodische Gebilde wahrzunehmen geneigt ist, also als etwas Musikalisches. Dafür spricht aus Sicht des Hörers auch die reale Situation: Hier die Musik mit ihren Eigengesetzlichkeiten – da die Theaterhandlung in sinnvoller Sprache. Weiter unterstützt wird die Transformation ins Musikalische durch den Einsatz des Vocoder, der auf Worte, Wortteile oder auch nur einzelne Phoneme angewendet wird. Damit erweitert sich das Gesamtbild um neue Klänge, die das gesamte Feld zwischen verfremdeter Sprache (auch ins Gesangliche) und rein elektronisch anmutenden Klängen abdecken, wobei auch letztere vollständig aus dem Sprachmaterial gewonnen sind.

Das Verfahren, einzelne Bestandteile aus dem Worttext zu isolieren und anzuordnen, war für Riedl nicht neu; seit 1952 widmet er sich einer Lautpoesie, die Texte zu reinen Lautfolgen ent-semantisiert. Bei seinen „Akustischen Lautgedichten“ verfährt er so und erzeugt auf dem Papier einen neuen, vom Sprecher wiederzugebenden Text: akustische Literatur.⁴⁵⁷ Im Unterschied dazu tritt bei *Leonce und Lena* der literarische Text zurück; man hat ein (technisches) Verfahren, das an

⁴⁵⁶ J. A. Riedl im Gespräch mit dem Verf., 22.04.2004.

⁴⁵⁷ Vgl. Hans Rudolf Zeller: Experimentelle Klangerzeugung und Instrument. Versuch über Josef Anton Riedl. MusikTexte Heft 3, Feb. 1984, S. 49.

der bereits klingenden Sprachsubstanz ansetzt und diese zu musikalischen Strukturen organisiert.

5.6.2. *Konkretes und Elektronisches in Kombination*

Ideen und Verfahren der *musique concrète* sind in verschiedene Produktionen aus dem Siemens-Studio eingegangen; im Sinne einer Hommage erscheint sie in der Komposition für elektronische Klänge Nr. 3 (1965/1967) von Josef Anton Riedl. Dieses sieben Minuten lange Stück beginnt und endet mit längeren Passagen von konkreten Klängen. Dazwischen befindet sich – wie ein langsamer Mittelsatz – elektronische Musik, sozusagen die Gegenbewegung.

Den ersten Teil bildet eine Montage sehr divergierender Materialien: Klänge und Geräusche von historischen Musikautomaten, Geräusche von Zuschauern, Lachen; zeitweise erkennt man auch Melodiefetzen (u. a. *La Paloma*) – Überbleibsel von den Dreharbeiten eines Dokumentarfilms.⁴⁵⁸ Dazu kommen Flugzeuggeräusche, Hupen, Schlagzeug, auch Elektronisches. Das Kunstvolle an dieser Collage zeigt sich darin, wie sehr die doch recht heterogenen Bestandteile miteinander verwoben sind. Zu den hörbaren Melodiefetzen der Musikautomaten kommen kleine Melodielinien, die sich aus der Montage ergeben. Reihung und Dynamik sind sorgfältig gewählt. Die Zusammenstellung erfolgte nach Gefühl:

„Man hat das Gespür gehabt: Hier war ein Klang; und jetzt müsste vielleicht ein ähnlicher Klang sein, oder ein gegensätzlicher Klang; oder es müsste ein Geräusch kommen, oder es müsste absetzen; es müsste eine Zäsur erfolgen, und so weiter.“⁴⁵⁹

Es ist ein buntes Treiben.

Der daran anschließende Abschnitt mit elektronischer Musik wirkt dagegen ruhiger und geradezu: seriös. Flächige Geräusche, an- und abschwellend; gelegentlich schält sich ein prägnanterer Klang aus dem Kontinuum heraus. Nach einer Zäsur kommen tiefere, raue Anteile dazu; nach einer weiteren, ziemlich langen Pause (13 s) melden sich (ab 4:18) immer wieder Andeutungen von natürlichen Klängen: Schläge, Zerbrechendes, Bimmeln – möglicherweise aus dem Materialfundus des ersten Abschnittes. Es folgt eine Reihe nicht eindeutig

⁴⁵⁸ Gefilmt wurde im Deutschen Museum München, vgl. Dieter Schnebel: Josef Anton Riedl. In: Denkbare Musik. Schriften 1952–1972. Köln 1972, S. 344. *La Paloma* (*Die Taube*) gehört zum Repertoire eines um 1900 in Leipzig hergestellten Musikautomaten (ein sog. Plattenspielwerk) namens „Polyphon“ (Inv.-Nr. 66279); lt. Silke Berdux, Dt. Museum.

⁴⁵⁹ J. A. Riedl im Gespräch mit dem Verf., 22.04.2004.

zuzuordnender Geräusche (elektronisch oder natürlich?), dann eine Folge von Zischlauten und Plosiven eindeutig menschlicher Herkunft. Man ist jetzt wieder im „konkreten“ Bereich angelangt; es wiederholt sich der Rummelplatz des Anfangs; dann eine Pause und eine Schluss-Sequenz mit einer Hupe am Ende.

Reprise und Schluss-Signal – Riedl schert sich wenig um die von Herbert Eimert postulierte Schluss-Unfähigkeit der elektronischen Musik, wie dieser sie verstanden haben wollte.⁴⁶⁰ Die von ideologischen Abgrenzungskämpfen geprägte ältere Kölner Schule ist weit entfernt – räumlich wie zeitlich. In Riedls *Komposition Nr. 3* begegnen sich die einst konkurrierenden Schulen (konkrete und elektronische Musik) völlig zwanglos, wenn auch voneinander abgesetzt, d. h.: ohne demonstrative Vermischung. Es ist kein völlig neuartiges Konzept – ähnliche Ansätze waren entgegen aller „Verbote“ bereits in den fünfziger Jahren vorgekommen. Es ist ein Zwischenstand, der hier markiert wird – von einem Komponisten, der in beiden Sphären zu Hause ist und nicht nur in diesen: Es scheint im Nachhinein folgerichtig, dass Riedl in seiner *Komposition Nr. 4* (1969) noch einen wesentlichen Schritt weiter geht und wieder live agierende Musiker hervorholt.⁴⁶¹ Das Altbekannte wird hier zur Neuheit, weil der Kontext ein neuer ist.

5.6.3. Bilder als Ausgangsmaterial

Im Siemens-Studio bzw. mit dem dort gewonnenen Klangmaterial entstand eine ganze Reihe von Kompositionen, die als klangliche Umsetzung von Werken der Malerei zu verstehen sind. Es handelt sich um die so genannten Klangbilder von Günter Maas (1923–2010).

Berührungen zwischen den Sinneswelten Klang/Musik und Farbe/Malerei haben eine lange Tradition; im Sprachgebrauch sind Begriffe selbstverständlich wie: Klangfarbe, weiche und hart gezeichnete Melodiebögen, musikalische Farbigkeit, Klangflächen, Rhythmus eines Bildes, etc. – die alle intuitiv verstanden werden. Es gab frühe Versuche, das Verhältnis der beiden Welten in Teilen auch rational zu bestimmen; beispielsweise setzt Isaac Newton in „Opticks“ (1704) das vom Prisma zu einer Folge von Spektralfarben zerlegte Licht einer Tonleiter

⁴⁶⁰ Siehe auch die Bemerkungen zu Herbert Brüns *Wayfaring Sounds* in Kapitel 5.3 und Fußnote 406.

⁴⁶¹ Vgl. Zeller: (Experimentelle Klangerzeugung), S. 49.

gleich.⁴⁶² In der Kunst wurden immer wieder Entsprechungen zwischen Tönen und Farben formuliert und in die Tat umgesetzt: Wassilij Kandinsky entwarf eine Farborgel – nicht die einzige. Auf der Ebene der Komposition gibt es einleuchtende Ansätze in der modernen Kunst: Paul Klee nennt ein Bild „Fuge in Rot“; bei Piet Mondrian trägt ein Bild den Namen „Boogie Woogie“; die gemalten Strukturen darin könnten in der Tat musikalische sein. Umgekehrt bedienen sich Komponisten Neuer Musik häufig grafischer Mittel, wenn das traditionelle Notationssystem nicht mehr greift.⁴⁶³

Der Maler Günter Maas setzt auf der Ebene grafischer Grundformen an, denen, so sein Postulat, bestimmte Klänge entsprechen.⁴⁶⁴ Einer praktischen Umsetzung dieser Idee kommt der Aufbau vieler seiner Bilder entgegen – alle Formen darin führt er auf einfache Grundmotive zurück, nämlich Kreis, Dreieck, Viereck, Punkt und Linie. Wenn es erforderlich ist, tritt noch – sozusagen als Auffangbecken für alles andere – das „Amorphe“ hinzu. Die großformatigen, in traditionellen Techniken (Öl, Enkaustik) geschaffenen abstrakten Bilder zeigen große und kleine Kugeln, Schwärme von Dreiecken, leuchtende Strahlenbänder, Kreissegmente, „Sonnen“, auch explodierende, „Spiralnebel“ und andere Motive einer zeittypischen Weltraumthematik. Für Josef Anton Riedl sahen die Bilder bereits nach „Tonscharen“ aus; der Drang, all das ins Klangliche umzusetzen, war ihm plausibel.⁴⁶⁵

Günter Maas kam ins Siemens-Studio durch Anregung von Karlheinz Stockhausen, der von dem dortigen Bildabtaster wusste. Um aus einem Gemälde ein Klangbild zu erhalten, musste es zunächst fotografisch in seine einzelnen Bestandteile zerlegt werden, d. h. die einzelnen Motive wurden Stück für Stück abfotografiert und als Dias in den Bildabtaster (siehe 4.2.7) eingesetzt. Während der Apparat, den man zuerst eher systematisch erkundet hatte, bei einfachen Mustern nachvollziehbare Ergebnisse hervorbrachte, waren die gemalten Bildausschnitte eine relativ komplexe Vorlage. Deshalb dürfte es mit einer eindeutigen Entsprechung zwischen den Maas'schen Motiven und den gewonnenen Klängen nicht

⁴⁶² Isaac Newton: Opticks. London, 1704. Book I, Part II, Plate III, Fig. 11. Online im Internet: URL: <http://www.rarebookroom.org/Control/nwtopt> (Stand 02.11.2013), Spread [= Doppelseite] 92.

⁴⁶³ Die Notation Neuer Musik führte in den 1960er Jahren zu interessanten Lösungen. Das Thema wurde in einer aufwendigen bebilderten Beispielsammlung aufgegriffen: Erhard Karkoschka: Das Schriftbild der neuen Musik. Celle 1966.

⁴⁶⁴ Vgl. Wolf Schön: Bilder und Klangbilder. Günter Maas. Köln 1965.

⁴⁶⁵ J. A. Riedl im Gespräch mit dem Verf., 14.09.2004.

allzu weit her sein: Zu unterschiedlich sind bei dem Verfahren die möglichen Ergebnisse – je nach Wahl der Abtastbahn, -frequenz und Wirkungsweise des Bildabtasters. Es wurden nämlich bei der Abtastung die entstehenden elektrischen Spannungsverläufe nicht nur direkt als Klangmaterial, sondern auch auf eine indirekte Weise verwendet, indem damit lediglich eine extern erzeugte Sägezahn-schwingung moduliert wurde. Mit der Vorentscheidung für einen bestimmten Sägezahnklang kamen weitere, willkürlich zu wählende Parameter ins Spiel. Dennoch scheint es so gewesen zu sein, dass der Maler mit Hilfe des Abtasters durchaus wiedererkennbare akustische Entsprechungen zu den Formen fand. Wenn die Umsetzung noch nicht befriedigte, wurde der jeweilige Klang weiteren Bearbeitungsschritten unterzogen, insbesondere durch den Vocoder. Es entstand ein Fundus von Tonaufnahmen, von denen jede zu einem bestimmten Bildausschnitt gehört: das Material für die Klangbilder, die als *Etude*, *Studie* oder *Komposition* (jeweils mit Nummern) bezeichnet sind oder erklärende Namen tragen, wie: *Grundgestalten und Varianten* (1965).

Um von den Detailaufnahmen zur Komposition zu gelangen, mussten die einzelnen Klänge in einer dem Bild entsprechenden Weise montiert werden. Maas ging davon aus, dass der Betrachter eines Gemäldes mit den Augen Verschiedenes nacheinander aufsucht, er wandert also durch das Bild – ein Vorgang, der seine Entsprechung findet im Nacheinander der Klänge. Wichtige Motive, zu denen man mit dem Auge immer wieder zurückkehrt, kommen auch in der Klangmontage öfter vor. Wenn sich im Bild Motive überlagern oder ineinander übergehen, wird auch das klanglich nachgezeichnet.

Maas hat aber noch weitere Regeln eingeführt, um die Umsetzung des Gesamtbildes zu ordnen: Sowohl die Farbe als auch die Position der einzelnen Ausschnitte geht in das Klangbild ein. Zur Darstellung der Farbe gibt er eine experimentell ermittelte Skala der „optischen Lautheit“ an, wobei auch die Umgebung eine Rolle spielt. Dunkelblau auf blauem Grund ist leise bis sehr leise; gelb auf weiß betrachtete er als laut bis sehr laut. Dem entspricht die akustische Lautstärke im Klangbild. Die Darstellung der Position eines Ereignisses im Bild ist in der Weise geregelt, dass den Motiven, die sich im Vordergrund befinden, eine tiefe Grundfrequenz zugeordnet ist und den im Hintergrund liegenden Ausschnitten eine hohe. Damit nicht genug: Die räumliche Ausdehnung eines Motivs spiegelt sich in einer entsprechenden Darbietungsdauer wieder. Die „Thermalwirkung“ einer Farbe ist mit einer bestimmten Härte des Klangs gekoppelt; Rot führt zu einem weichen Klang und Blau zu einem harten. Schließlich steht noch der Hall-

anteil der Klänge als Parameter zur Verfügung; blaue Räume assoziiert der Maler mit klein und hallig, rote genau umgekehrt.

Man hat beim Hören den Eindruck, dass vor allem die frühen Klangbilder im Sinne des beschriebenen Schemas montiert sind; in diesem Fall kann das vorher angefertigte Gemälde als „optische Partitur“⁴⁶⁶ verstanden werden. Später entstanden Klangbilder, für die das Material aus dem Vorrat frei zusammengestellt wurde: „Da habe ich also Gott weiß wie viele Bänder [...] aufgenommen. Da habe ich dann einen Fundus gehabt, und mit diesem Fundus konnte ich dann eigentlich alles machen. Ich hatte das alles schon als Grundmotive angesammelt.“⁴⁶⁷

Während der Materialfundus ausschließlich aus dem Siemens-Studio stammt, konnte die Montage zur endgültigen Komposition auch anderswo erfolgen. Bei den Titeln *Variationen* (1967), *Molom-Takis-Kawak-Ses* (1967), *Prototypen-Gestalt-ereignis* (1969) und *Reise* (1969) dürfte es so gewesen sein, dass die Klänge aus dem Siemens-Studio erst in Köln montiert wurden.

Wenn man im Nachhinein sieht, dass in der späteren Phase keine genaue Zuordnung zwischen einem Bildausschnitt und dem speziell daraus gewonnenen, nur ihm zugehörigen Klang erfolgte – wenn man zudem noch bedenkt, wie viele Eingriffsmöglichkeiten bei der Abtastung das akustische Ergebnis bestimmt haben –, dann stellt sich die Frage, ob es des Umwegs über den Bildabtaster überhaupt bedurft hatte, um zu einem System von Entsprechungen zu gelangen. Anstatt am Abtastverfahren und danach am gewonnenen Material so viel zu manipulieren, hätte man die Klänge auch gleich nach Gutdünken generieren und systematisch zuordnen können. Vielleicht musste der Bildabtaster den Anstoß für die Arbeit geben – zugleich als Rechtfertigung wie als Inspirationsmoment in einer Zeit technischer Begeisterung.

Gunter Maas hat seine Kompositionen nie als Musik bezeichnet sondern als Klangbilder; tatsächlich schlägt in der relativ einfachen Aneinanderreihung der doch sehr verwandten Klänge ein Gestus durch, der nicht in musikalischen Kategorien gedacht ist. Einerseits ist die Gestaltungsarbeit, die in den Bildern steckt, durch solche weitgehende 1:1-Umsetzung nur bedingt in musikalische Strukturen übertragbar; die Zeitlichkeit, die zur musikalischen Welt gehört, ist in den Bildern zwar ebenfalls angelegt, aber ohne das Moment einer zwingenden Gerichtetheit. Andererseits dürfen die Bilder, die ja schon in Hinblick auf die Umsetzbarkeit hin

⁴⁶⁶ Schön (Bilder und Klangbilder), S. 20

⁴⁶⁷ Günter Maas im Gespräch mit Björn Gottstein, in: WDR 3 - open: Studio Elektronische Musik – Studioporträt: Siemens-Studio München [Radiosendung WDR, 28.04.2004].

konzipiert sind, nicht frei aus dem vollständigen Arsenal der malerischen Möglichkeiten schöpfen. Deshalb kommen Bild und Klangbild am ehesten dann wirkungsvoll zur Geltung, wenn sie als Paar auftreten – auch wenn es nicht so gedacht ist. Die Umsetzung von Bildern in Klang oder umgekehrt ist bis heute ein immer wieder aufgegriffenes künstlerisches Problem;⁴⁶⁸ die Arbeiten von Günter Maas mit dem Bildabtaster sind vor allem eines: Pionierleistungen in einem schwierigen Terrain.

5.6.4. Bilder und Klangreihung

Es gibt ein recht ungewöhnliches, von der Fluxus-Bewegung inspiriertes multimediales Werk, an dem das Siemens-Studio beteiligt war. Es ist eine der wenigen Gemeinschaftsproduktionen von J. A. Riedl und Dieter Schnebel; beide teilen viele theoretische Standpunkte.

Das Stück *ki-no* (1963–1967) von Dieter Schnebel (*1930) trägt den Untertitel *Nachtmusik für Projektoren und Hörer*. Die Nennung des Hörers quasi als Mitwirkenden deutet Unkonventionelles an. Schnebel empfiehlt, die Angaben wörtlich zu nehmen, und beschreibt das Stück so:

„Projektoren werfen in bestimmten Rhythmen Dias auf verschiedene Leinwände, und außerdem erscheint ein Film, dessen Ablauf ebenfalls rhythmisiert ist [...]. Das Musikalische Lichtspiel der Dias und Filme zeigt Notationen, welche die Vorstellung von Musik stimulieren, oder verbal Aufgezeichnetes, das zum Hören irgendwelcher Vorgänge, zu ihrer Verknüpfung oder zur Imagination von Klängen anregt. Die eigentliche Musik aber entsteht im Hörer selbst“⁴⁶⁹

In Zusammenarbeit mit Josef Anton Riedl wurde eine „Klangreihung“ angefertigt, die zur Bildfolge und dem Film hinzutreten soll; es sind „Kompositionen für das imaginative Hören, die womöglich als Stimulantia wirken“⁴⁷⁰. Diese Tonbandmusik sowie Schlagzeugklänge sollen die „musikalischen“ Bildabläufe leise begleiten. Zusammen ergibt sich ein multimediales Kunstwerk, aber nicht erst dadurch: Normalerweise störende Geräusche, aus dem Saal, von den Projektoren

⁴⁶⁸ Ein Beispiel aus jüngerer Zeit: Michael Caseys Farbbilder aus Klängen. Vorgestellt in: Johannes Wächter: AUS TON. SZ-Magazin 22 v. 28.05.2004, S. 18–25.

⁴⁶⁹ Dieter Schnebel, in: Weltkulturen und moderne Kunst. Ausstellung Olympiade 1972. München 1972, S. 602.

⁴⁷⁰ Dieter Schnebel: Denkbare Musik. Schriften. Köln 1972. S. 346. Riedl selbst hat im Zusammenhang mit diesem Zuspieldband nie von Komposition, sondern von Klangreihung gesprochen (Telefonat mit dem Verf., 15.09.2010).

und von draußen, gehören ebenfalls dazu. Die im dunklen Saal in einer Art Bildpolyphonie aufleuchtenden Projektionen enthalten zum Teil Anweisungen, auf Nebengeräusche dieser Art oder auf die „in einem selbst zu achten und sie hörend zu verknüpfen.“⁴⁷¹

Auch literarische Beschreibungen von Klängen und stilisierte Notenbilder gibt es in *ki-no* zu sehen. Musik soll hier nicht vorgeführt, sondern im Hörer angeregt werden; intendiert ist „eine Musik, die nicht erst auf dem Umweg der Vorführung [...] entsteht, sondern direkter, nämlich gleich in seinem Kopf.“⁴⁷² Dieser Prozess beginnt mit einem aktiven Hören, indem das Gehörte zueinander in Beziehung gesetzt wird – die Geräusche und die Begleitklänge – und führt dazu, dass der Hörer selber Musik imaginiert. Dadurch soll er zum eigentlichen Ausführenden erhoben werden. Voraussetzung dafür ist die Bereitschaft zu einem meditativen Hören, wie es John Cage thematisiert hat; eine Assoziation zum japanischen Nô-Spiel, das aus dem Geist des Zen-Denkens heraus entstand, klingt im Titel als Wortspiel an. Auch die sich verselbstständigenden Notenzeichen auf den Bildern, die nicht gelesen, sondern betrachtet sein wollen, erfordern eine Versenkung wie etwa die japanische Kalligraphie.

„Nicht als ob das einem ausgesprochenen Hang zum Östlichen entsprungen wäre, vielmehr führt konsequente Komposition eben in unbekannte und ferne Regionen, wo dann plötzlich die Nähe zu Exotischem aufgeht, man dem Fremden wirklich begegnet [...]“.⁴⁷³

Das Zuspieldband hat Dieter Schnebel bei Josef Anton Riedl in Auftrag gegeben; Schnebel habe lediglich gewisse Vorgaben über das zu verwendende Klangmaterial gemacht und den Wunsch nach Gegensätzlichem geäußert, erinnert sich Riedl.⁴⁷⁴ Sechseinhalb Minuten umfasst die „Klangreihung“; der Reihe nach hört man folgende Geräusche:

- Moduliertes Rauschen (prasselnd, stampfend, rauschend);
- elektrische Störgeräusche (Morsen, Funkstörungen);
- Regen und Verkehrsgeräusche;
- Fahrzeuge (Nähern, Entfernen);
- Möwengekreisch;
- Vogelzwitschern mit raschelnden Blättern;

⁴⁷¹ Schnebel(Denkbare Musik), S. 345.

⁴⁷² Ebenda, S. 346.

⁴⁷³ Schnebel (Weltkulturen), S. 603.

⁴⁷⁴ J. A. Riedl, Telefonat mit dem Verf., 15.09.2010.

- Maschinen (Schleifen, Motor, Steinsäge, Sägewerk);
- Herzklopfen (stark verhallt);
- Straßengeräusche und Gesprächsfetzen;
- Schüsse (einzelne, Maschinengewehr, Querschläger);
- Fabrikgeräusch (rhythmisch stampfend);
- Beifall (Sport?);
- Fahrzeug und Tiergeräusch;
- Tiergeräusch (verfremdet) und Klappern;
- Menschenmenge;
- Schließen einer Tür
- Wassertropfen
- Toilettenspülung
- Rumpeln.

Wenig davon ist elektronisch erzeugt, dann aber in imitatorischer(!) Absicht (Regenprasseln); der überwiegende Teil der Geräusche ist natürlichen Ursprungs und erscheint nur selten leicht verzerrt (Tierlaute). Das hohe Assoziationspotential der Klänge wird durch nichts zerstreut, es finden keine typischen Manipulationen der *musique concrète* statt.

Allerdings spielt Raumklang eine Rolle. Der Schall ist auf drei Lautsprecher verteilt: vorne, hinten, oben.⁴⁷⁵ Am Anfang gibt es klare Zuteilungen: Erst kommen die Rauschklänge von oben, dann die Störgeräusche von vorne, dann der Regen von hinten. In einer anderen Verteilungsvariante geht es mit den Verkehrsgeräuschen weiter: Kontinuierlich wandern sie von hinten nach vorne. Umgekehrtes geschieht mit einem Rauschen. Die Autoeräusche, die danach folgen, schwappen hin und her zwischen vorn und hinten. Möwengekreisch und Vogelzwitschern sind ebenfalls bewegt, aber diesmal zwischen hinten und – ganz plakativ – oben. In einer dritten Variante der Schallverteilung findet ein schneller Wechsel zwischen den Lautsprechern statt – wie es den Maschinengeräuschen vielleicht eher zukommt als dem Regen vom Anfang.

Raumklang kommt also bei diesem Zuspieldband – anders als in den meisten Produktionen des Studios – stark zum Tragen; seine Verwendung ist plakativ und illustrierend. Weitere Gestaltungsarbeit ist bewusst vermieden worden; der große technische Apparat des Studios blieb bei der Produktion dieses Zuspieldbandes

⁴⁷⁵ Die CD-Aufnahme (Siemens) ist einkanalig; die Schallverteilung ist aber ersichtlich aus Partiturausschnitten, abgebildet in: Schnebel (Denkbare Musik), S. 347.

weitgehend ungenutzt. Zusammengefasst: Hier ist alles so, wie es sonst nicht ist. Keine nie gehörten Klänge, sondern Bekanntes wird geboten. Keine verfremdende Bearbeitung des Materials; Assoziationen werden eher gefördert – vom Spiel mit dem Raumklang sogar noch unterstützt. Gerade deshalb erfüllt das Zuspieldband in der multimedialen Situation von *kei-no*, die ihre eigenen Gesetze hat, seinen ganz speziellen Zweck – den Hörer auf die Spur imaginärer Musik zu setzen – und sonst keinen.

Dieter Schnebels *kei-no* ist nicht die einzige multimediale Arbeit, an der das Siemens-Studio beteiligt war,⁴⁷⁶ und der Aufwand für das Zuspieldband war vergleichsweise gering – und doch nimmt *kei-no* unter diesen Arbeiten durch sein sehr unkonventionelles Rezeptionskonzept eine Sonderstellung ein. Durch drei Aspekte ist Schnebels *kei-no* mit dem Siemens-Studio und seinem künstlerischen Leiter verbunden: Zum einen war die dortige Offenheit gegenüber den verschiedensten Richtungen eine Anregung, ungewöhnliche Produktionen umzusetzen – sicherlich half hier auch die starke Affinität zum experimentellen Film, die es im Studio von Anfang an gab. Zum Zweiten entsprach es einer Neigung des Komponisten Riedl, immer wieder mit Geräuschen des Alltags oder der Natur zu experimentieren – manchmal im Sinne der *musique concrète* Pierre Schaeffers, manchmal auch bewusst elementar wie hier. Drittens hat auch Riedl mit seinen *optischen Lautgedichten* (ab 1960) einen Vorstoß in den Bereich „visible music“ unternommen, einer Musik, die sich im Kopf ergibt.

⁴⁷⁶ Die aufwendigste Produktion in dieser Hinsicht war *Variation* (1965), ein gemeinsames Projekt von Edgar Reitz, Alexander Kluge und J. A. Riedl, der dafür seine *Komposition für elektronische Klänge Nr. 2* (1963) in einer 16kanaligen Version beisteuerte. Siehe Kapitel 5.5.

5.7. ZUSAMMENFASSUNG

Die Werke bzw. Kompositionen aus dem Siemens-Studio bilden einen umfangreichen wenn auch inhomogenen Fundus: Das Werkverzeichnis umfasst über 150 Positionen. Autonome Stücke, denen in der vorliegenden Arbeit das überwiegende Interesse gilt, sind vertreten durch rein elektronische Kompositionen, Anklänge an *musique concrète* und Kombinationen aus beidem; hinzu kommen am Rande verschiedene musikalische Experimente mit Sprache. Viele Werke, die als experimentelle Film- oder Theatermusiken deklariert sind, sind ebenfalls als autonom zu betrachten. Günter Maas' Klänge aus Bildern und Dieter Schnebels „gedachte Musik“ stellen weitere interessante Schauplätze dar.

Diese Vielfalt setzt sich auf der Ebene einzelner Gattungen fort: Die eingeladenen Komponisten brachten verschiedenste Voraussetzungen und Personalstile ein. Für solchen Stilpluralismus bot die Offenheit des künstlerischen Leiters – verbunden mit einem Desinteresse an ideologischen Grabenkämpfen – eine gute Voraussetzung.

Wenn es im Siemens-Studio auch keine „verordnete“ kompositorische Ausrichtung gab, so war doch eine ganz spezifische technische Einrichtung gegeben; man könnte meinen, allein dadurch sei eine gewisse Einheitlichkeit des Stils angelegt gewesen. Bei näherer Betrachtung zeigt sich aber, dass die Komponisten auf recht unterschiedliche Weise mit den Geräten umgegangen sind: Beispielsweise erzeugte Herbert Brün mit der Lochstreifenanlage lediglich ein paar einzelne dynamische Verläufe; Mauricio Kagel nutzte sie überhaupt nicht, Josef Anton Riedl steuerte zeitweise *alle* Parameter damit und das auch noch auf eine sehr unkonventionelle Weise. Brün setzte den Frequenzumsetzer auf sehr virtuose Art ein, indem er vorher rechnete – so entsprach es seinem Stil. Andere bedienten dasselbe Gerät nach Gehör.

Die Apparatur war also kein Anlass für einen gemeinsamen Kompositionsstil – dazu wurde sie zu flexibel gehandhabt. Ein anderes Beispiel: Niemand nutzte die Lochstreifenanlage für serielle Kompositionen, obwohl es sich angeboten hätte – die Anlage war wie geschaffen dafür. Das Interesse an der seriellen Kompositionsweise war jedoch nicht vorhanden und die Komponisten ließen sich auch von der Apparatur nicht dazu verführen.

Damit ist nicht ausgeschlossen, dass es so etwas wie eine akustische „Handschrift“, einen typischen „Studioklang“ geben kann. In der Tat besaß man im

Siemens-Studio bestimmte Apparaturen, die man beim Hören der Produktionen erkennt – falls sie darin vorkommen. Es sind beispielsweise die Klänge des 20-Kanal-Vocoders, die zwar unterschiedlich ausfallen konnten, die aber in keinem anderen Studio zur Verfügung standen und deshalb auffallen. Noch ein anderes Gerät hört man immer wieder heraus: Das Hallgitter, der robuste Eigenbau aus Gauting, wurde über die Jahre hinweg in nahezu allen Produktionen eingesetzt. An der sehr charakteristischen, metallischen Klangfarbe, die sich von der anderer zeitgenössischer Hallgeräte abhebt, kann man die Stücke aus dem Siemens-Studio oft erkennen.

Dass nun das Siemens-Studio – abgesehen von einer Klangcharakteristik – nicht als einheitliche „Schule“ mit einem klaren musikalischen Profil auftrat, war umgekehrt sein großer Vorteil. Wie kaum in einem anderen Studio-Repertoire zeigt sich hier ein tolerantes und fruchtbares Nebeneinander von Stilen und Gattungen – das Studio als Nährboden für kompositorische Vielfalt und Experimentierlust.

VERZEICHNIS DER IM SIEMENS-STUDIO ENTSTANDENEN KOMPOSITIONEN

VORBEMERKUNG

Zu den Kompositionen aus dem Siemens-Studio existieren in der Regel keine Partituren, bestenfalls Arbeitsnotizen. Die Lochstreifen – soweit diese Technik zum Einsatz kam – müssen größtenteils als verloren betrachtet werden und wären für die Werkgestalt ohnehin nur bedingt aussagekräftig. Historische Tonbänder sind zum Teil erhalten, auch Schallplatten. Verschiedenes davon ist als Digitalisat im IDEAMA-Archiv⁴⁷⁷ am Zentrum für Kunst und Medientechnologie Karlsruhe (ZKM), einer Art „digitalem Rettungsring“⁴⁷⁸ für die schnell alternden Tonträger der frühen elektroakustischen Musik, vorhanden. Alle diese Quellen erschließen jedoch nur einen Teil der Kompositionen.

Für ein möglichst vollständiges Verzeichnis mussten vor allem die erreichbaren Informationen *über* entstandene Werke herangezogen werden. Von der Zuverlässigkeit sowie von der Nähe zum Objekt her sind die internen Arbeitsberichte des Siemens-Konzerns dafür eine wertvolle Quelle. Besonders hervorzuheben sind zwei Aufstellungen der im Studio durchgeführten Arbeiten: Auf großem Papierformat werden in Tabellenform Titel, Komponist sowie Produktions- und Aufführungsdaten angegeben.⁴⁷⁹ Erfasst ist darin der Zeitraum bis Juni 1962. Die Aufzählung auch kleinerer Arbeiten und die gelegentliche Nennung von Auftraggebern, Uraufführungen und sonstigen Zusatzinformationen sind weitere Vorteile dieser Berichte. Ergänzend waren die zahlreichen kleineren Zwischenberichte und Erklärungen über beabsichtigte Arbeiten heranzuziehen, die sich neben den

⁴⁷⁷ Das Internationale digitale elektroakustische Musikarchiv (IDEAMA) besitzt eine Sammlung von derzeit 950 Werken elektroakustischer Musik aus dem Zeitraum 1930 bis 1970. Das Verzeichnis ist online im Internet: URL: <http://biblio.zkm.de/IDEAMA> (Stand 02.11.2013).

⁴⁷⁸ Georg Beck: Digitaler Rettungsring für die Elektroakustik. Ein Bericht über das neu-eingerichtete IDEAMA-Archiv am ZKM Karlsruhe. In: nmz, 46. Jahrg., Heft 12/1 1997/98, S. 10.

⁴⁷⁹ SiA, o. D., ca. Juli 1961, Aufstellung der bisher im Siemens-Studio für elektronische Musik durchgeführten Arbeiten / Stand vom Juli 1961 [ab Okt. 1959]; o. D., ca. Juli 1962, Aufstellung der vom 1. Juli 1961 bis zum 1. Juli 1962 [...] durchgeführten Arbeiten.

großen Berichten im Archiv befinden.⁴⁸⁰ Abgesehen davon, dass nicht alle beabsichtigten Projekte entsprechend der Planung realisiert wurden, reichen auch diese Informationsquellen nur bis Ende 1962. Ebenfalls ausgewertet wurden die freilich oft recht dürftigen Informationen, die den Beschriftungen der erhaltenen Bandwickel aus dem Studionachlass zu entnehmen sind. Gewisse Anhaltspunkte boten auch die – meistens als Werkauswahl angelegten – Verzeichnisse aus der Literatur zur elektronischen Musik und zum Siemens-Studio.⁴⁸¹ Für die Kompositionen von J. A. Riedl wurden ein älteres Werkverzeichnis, das auch die Zeit im Siemens-Studio einschließt,⁴⁸² sowie eines aus neuester Zeit⁴⁸³ gesichtet.

Ein umfangreiches Verzeichnis elektronischer Kompositionen verschiedenster Herkunft stellt die als „EMdoku“ bekannte Dokumentation elektroakustischer Musik dar.⁴⁸⁴ Dieses Nachschlagewerk (eigentlich eine Datenbank) dürfte bei der frühen elektronischen Musik ein ziemlich hohes Maß an Vollständigkeit erreicht haben. Eine aktualisierte Version ist im Internet zugänglich.⁴⁸⁵ Das Siemens-Studio ist darin bei über 140 Werken als Produktionsstätte angegeben. Leider sind die Datensätze oft unvollständig; gelegentlich fehlen essentielle Angaben wie z. B. das Entstehungsjahr. Durch den Vergleich der EMdoku mit dem Archivmaterial war es in vielen Fällen möglich, fehlende bzw. zusätzliche Daten zu ermitteln oder offensichtliche Irrtümer zu erkennen. Eine Reihe weiterer, nicht in der EMdoku erfasster Werke kam hinzu.

Bei Film- und Theaterkompositionen wurden ergänzende Daten, soweit diese plausibel erschienen, auch anhand von online verfügbaren Verzeichnissen ermittelt. Vor allem sind zu nennen: die „Internet Movie Database“ (IMDb), „filmpor-

⁴⁸⁰ SiA, 05.06.1960 Aufstellung [Mai 1960]; 05.07.1960 Aufstellung [Juni 1960]; 08.08.1960 Aufstellung [Juli 1960]; 30.08.1960 Studio-Benutzung [Aufstellung Jan.-Juli 1960]; 04.11.1960 [Sept. – Dez. 1960]; 23.11.1960 Aufträge [1961]; o. D., ca. Feb./März 1961 Übersicht [ab 1960], Übersicht [Vorhaben]; 27.07.1962 Vertonungsarbeiten [Vorhaben]; 01.12.1962 Arbeitsvorhaben.

⁴⁸¹ Werner Kaegi: Was ist elektronische Musik? Zürich 1967, S. 217; Eberhard Höhn: Elektronische Musik. Klangfarbe, Klangentwicklung, Klangbeispiele. München 1979, S. 141–153; Beate Hentschel: Das Siemens-Studio im Deutschen Museum. In: Positionen. Zeitschrift für Neue Musik. Heft 19/1994, S. 56–57; Siemens-Studio für elektronische Musik. Hrsg. vom Siemens Kulturprogramm. München 1994, S. 34–36.

⁴⁸² Zeller (Experimentelle Klangerzeugung), S. 57.

⁴⁸³ Werkverzeichnis in: Franzpeter Messmer, Hrsg.: Josef Anton Riedl (=Komponisten in Bayern 52). Tutzing 2013, S. 198–203.

⁴⁸⁴ Folkmar Hein und Thomas Seelig: Internationale Dokumentation elektroakustischer Musik. Saarbrücken 1996.

⁴⁸⁵ Online im Internet: URL: <http://www.emdoku.de> (Stand 02.11.2013).

tal.de“, das Portal des „British Film Institute“ (BFI), sowie das „Archive of Performances of Greek & Roman Drama“ (APGRD) der Universität Oxford.

Für ein Verzeichnis der im Siemens-Studio entstandenen Kompositionen waren mehrere Ordnungsprinzipien denkbar. Angesichts einer Zeit der Personalstile schien es angemessen, die Komponisten als oberstes Ordnungskriterium zu wählen. Eine denkbare Alternative wäre es gewesen, die Werke unabhängig vom jeweiligen Komponisten in eine chronologische Ordnung zu bringen. Das hätte den Aspekt des *Studios* in den Vordergrund gerückt – im Sinne einer Schule, deren Entwicklung nachvollzogen werden soll. Solch ein kollektiver Entwicklungsstrang liegt jedoch im Falle des Siemens-Studios nicht vor (siehe 5.7). Außerdem sind die Produktionszeiten einiger Werke nicht geklärt oder auf mehrere, manchmal weit auseinander liegende Termine verteilt. Dagegen schien eine chronologische Ordnung innerhalb des Schaffens der einzelnen Komponisten durchaus sinnvoll; auch sind dort die Verhältnisse übersichtlicher, so dass die Zweifelsfälle verschmerzt werden können. Die Möglichkeit, nach musikalischen Gattungen zu sortieren, wurde verworfen, schon deshalb, weil es zu viele Grenzfälle und unklar bezeichnete Werke gibt.

Hin und wieder tritt der Fall auf, dass Zusammenstellungen bereits existierender Kompositionen, Variationen oder Bearbeitungen von ihren Urhebern als eigenes Werk aufgefasst wurden; solche Fälle sind dann in aller Regel als neue Position erfasst. Nicht aufgezählt sind die zahlreichen im Studio produzierten Geräusche und Klangeffekte für Märchenhörspiele, Science-Fiction, Gruselfilme und Schlagermusik, sowie eher spielerisch angelegte Produktionen von Mitarbeitern.

VERZEICHNIS

Amy, Gilbert (*1936)

L'enfer (ca. 1964). Filmmusik, Spielfilmprojekt (unvollendet), Buch und Regie: Henri-Georges Clouzot. Dauer: o. A., 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 256, IMDb, Tonbänder⁴⁸⁶).

Antoniou, Theodore (*1935)

Ich bin ein Gastarbeiter (1964). Filmmusik, Kurzfilm, Dauer: 20:00, 1 Kanal (Quelle: EMDoku-Nr. 318).

Otan oi Atréides (1964). Theatermusik, Theaterstück (nach Euripides, Aeschylus, Sophokles) von Vangelis Katsanis, Regie: Dimitris Myrat, Inszenierung (im Vorfeld abgesetzt) für das Herodes Atticus Theater in Athen als Eröffnung des Sommerfestivals Sept. 1964, Dauer 35:00, 2 Kanäle, (Quellen: EMDoku-Nr. 322, APGRD)

Heterophony (1966). Dauer 10:00, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 317, NGrove).

OP Overture (1966). Orchester und drei Lautsprechergruppen [Orch. und Tonband] Dauer 4:00, 3 Kanäle (Quellen: EMDoku-Nr. 322, Partitur⁴⁸⁷).

Schwerkraft (1966). Filmmusik, Industriefilm, Dauer 7:00, 1 Kanal (Quelle: EMDoku-Nr. 327).

Baumgartner, Walter (1904–1997)

Wunder der Verwandlung (1961). Filmmusik, Werbefilm (Forschung und Fabrikation in der chemischen Industrie) 1962, Regie: Georges Alexath, Auftr.: Sandoz-AG Basel und Unternehmensverband Ruhrbergbau Essen, Prod.: A+B Film AG, Abschluss Juli 1961 (Musik), Dauer 11:51 (Quellen: Studio-Aufzeichnungen⁴⁸⁸, Tonband⁴⁸⁹, Literatur⁴⁹⁰).

⁴⁸⁶ DMM Tonbänder Nr. 083-085 (große Bänder).

⁴⁸⁷ Partitur erschienen bei Bärenreiter, 1968.

⁴⁸⁸ SiA, Aufstellung der vom 1. Juli 1961 bis 1. Juli 1962 [...] durchgeführten Arbeiten [= SiA (Aufstellung 2)]. Dort als „Film für die Firma Sandoz-Pharma“ angegeben.

⁴⁸⁹ SiA Tonband T79, Beschriftung: „Sandoz-Pharma“.

⁴⁹⁰ Rasch, Manfred (Hrsg.): Industriefilm 1960-1969. Essen 2011.

[*Film der Montana-Film*] (1961). Filmmusik, Werbefilm, Abschluss Juli 1961 (Quelle: Studio-Aufzeichnungen⁴⁹¹).

Barbaud, Pierre (1911–1990)

Der Damm (1964).⁴⁹² Filmmusik, (Real-)Film⁴⁹³, Buch und Regie: Vlado Kristl, Dauer 20:00 [Musik], 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 793, IMDb).

Bialas, Günther (1907–1995)

Es regnet in mein Haus (1964). Hörspielmusik, Hörspiel (nach dem Theaterstück von Paul Willems) von Hellmut von Cube, Regie: Hans Dieter Schwarze, Dauer: 45:00 (Quellen: EMDoku-Nr. 1735, Tonband⁴⁹⁴).

Boulez, Pierre (*1925)

experiments in sounds (vermutl. Juni 1963). Studie, Dauer: o. A., 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 2163, Datierung: Studio-Aufzeichnungen⁴⁹⁵).

Brün, Herbert (1918–2000)

Anepigrafi (1958). Siemens-Studio und WDR, Dauer 7:42, 4 Kanäle (Quellen: EMDoku-Nr. 2362, Schallplatten⁴⁹⁶, CD⁴⁹⁷).

[*Sendezeichen für Sonderprogramm des BR*] (1961). Abschluss Dez 61, Dauer 0:10, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 2375, Stadiunterlagen⁴⁹⁸, Tonband⁴⁹⁹).

Klänge unterwegs [Wayfaring Sounds] (1962). Auftr.: BR Sonderprogramm München, Abschluss Feb. 1961, UA 28.04.1961 BR, Dauer 4:10, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 2370, Stadiunterlagen⁵⁰⁰, Schallplatte⁵⁰¹, CD⁵⁰²). Siehe Kapitel 5.3.

⁴⁹¹ SiA (Aufstellung 2).

⁴⁹² Abweichende Angabe in der IMDb: 1965.

⁴⁹³ Abweichende Angabe in der EMDoku: Kurzfilm.

⁴⁹⁴ DMM Tonband Nr. 037 (kleine Bänder).

⁴⁹⁵ SiA, Übersicht (o. D.): „Physikalisch/akustische Grundlagen der Musik und elektronische Klänge. Termin: 6.-30.11.61“, außerdem: SiA, Arbeitsvorhaben [...] Stand 1.12.1962: „Experimentelle und kompositionelle Arbeiten. Juni 63. Pierre Boulez“.

⁴⁹⁶ LP: „Herbert Brün – Klänge Unterwegs und Anepigrafi“. Amadeo AVRS 5006, 1962; LP/CD: „Cologne – WDR: Early Electronic Music“, BV Hast Records BVHAAST 9106, (o. D.)/CD 9106, 1990.

⁴⁹⁷ CD: „Herbert Brün – Language, Message, Drummage“, Electronic Music Foundation EMF CD 0614, 1998.

⁴⁹⁸ SiA (Aufstellung 2), „Sonstiges“.

⁴⁹⁹ SiA Tonband T23.

Cage, John (1912–1992)

experiments in sounds (o. D.). Studie, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 2658).

Cage, John / Gottwald, Clytus / Riedl, Josef Anton

solo for voice I (1958). Tonband und Gesang, elektronischer Musikteil: „Exzerpt aus *Komposition für elektronische Klänge Nr. 2* (J. A. Riedl)“, Siemens-Studio und ARD, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 2683).

Cage, John / Kagel, Mauricio

Imaginary Landscape No. 3 (1942/65). Tonband und 6 Perkussionsinstrumente, elektronische Musikteil: Siemens-Studio (Komponist: Mauricio Kagel), Dauer 3:34, 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 2665, CD⁵⁰³, Literatur⁵⁰⁴)

Cramer, Heinz von (1924–2009)

Das große Ebenbild (1962). Hörspielmusik, Hörspiel von Dino Buzzatti, Regie und Komposition: Heinz v. Cramer, Auftr.: NDR Hörspielabteilung Hamburg, Abschluss April 1962, UA 5.12.1962 NDR, 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 3534, Studiounterlagen⁵⁰⁵, Rezension⁵⁰⁶, Tonband⁵⁰⁷).

Kreisverkehr (nach Juni 1962). „Rundfunkmusik“, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 3535).

Museum (nach Juni 1962). „Rundfunkmusik“, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 3536).

Eder, Helmut (1916–2005)

Die Irrfahrten des Odysseus (1965). Ballettmusik, Orchester, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 4559).

⁵⁰⁰ SiA, Aufstellung der bisher [...] durchgeführten Arbeiten. Stand vom Juli 1961 [= SiA (Aufstellung 1)].

⁵⁰¹ LP: „Herbert Brün – Klänge Unterwegs und Anepigraphie“, 1962

⁵⁰² CD: „Siemens-Studio für elektronische Musik“ Siemens Kulturprogramm/audiocom multimedia, 1998; CD: „Herbert Brün – Wayfaring Sounds“, Electronic Music Foundation EMF CD 0624, 1998.

⁵⁰³ CD: „Siemens-Studio für elektronische Musik“, 1998.

⁵⁰⁴ Siemens Kulturprogramm (Hrsg.): Siemens-Studio für elektronische Musik. München 1994, S. 36.

⁵⁰⁵ SiA (Aufstellung 2).

⁵⁰⁶ Die Zeit Nr. 50, 14.12.1962, S. 16.

⁵⁰⁷ DMM Tonband Nr. 024 (große Bänder).

Feilitzsch, Karl von (1901–1981)

Mittagswende (1960). Theatermusik, Theaterstück von Paul Claudel, Regie: August Everding, Auftr.: Münchner Kammerspiele, Abschluss Juni 1960, 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 5076, Studiouunterlagen⁵⁰⁸, Tonband⁵⁰⁹).

Jedermann (1960). Theatermusik, Schauspiel von Hugo v. Hofmannsthal, Regie: Christian Dorn, Auftr.: Dt. Theater München, Abschluss und UA dieser Inszenierung Juli 1960, Dauer ca. 90 Min, 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 5075, Studiouunterlagen⁵¹⁰, Tonband⁵¹¹).

Fischer, Peter (*1929)

Der Hund des Generals (1962). Theatermusik, Schauspiel von Heinar Kipphardt, Regie: August Everding, Auftr.: Werkraumtheater der Münchner Kammerspiele; Abschluss März 62, UA 02.04.1962, Dauer 170 Min (Quellen: EMdoku-Nr. 5236, Studiouunterlagen⁵¹², Tonband⁵¹³).

Gottwald, Clytus (*1925)

solo for voice I (1958). Siehe Eintrag bei Cage, John.

De Profundis (1965). Tonband und Chor, Dauer 10:30, 3 Kanäle (Quelle: EMdoku-Nr. 6094).

Hambraeus, Bengt (1928–2000)

Rota II (1963), Orgel- und Glockenklänge, elektronische Klänge und musique concrète, Dauer 12:12, 2 Kanäle (Quellen: EMdoku-Nr. 6471, Schallplatte⁵¹⁴, CD⁵¹⁵, Tonbänder⁵¹⁶).

Transit I (1963⁵¹⁷). Glockenklänge, Dauer 9:00, 2 Kanäle (Quellen: EMdoku-Nr. 6475, Tonbänder⁵¹⁸).

⁵⁰⁸ SiA, Aufstellung der bisher [...] durchgeführten Arbeiten. Stand vom Juli 1961 [= SiA (Aufstellung 1)].

⁵⁰⁹ SiA Tonband T15.

⁵¹⁰ SiA (Aufstellung 1).

⁵¹¹ SiA Tonband T18.

⁵¹² SiA (Aufstellung 2)

⁵¹³ SiA Tonband T72.

⁵¹⁴ LP: „Bengt Hambraeus – Rota II/Tetragon“. Expo Norr RIKS LP 7, 1972. Auch: Caprice RIKS LP 7, 1972.

⁵¹⁵ CD: „Hambraeus: Rota II, Ricordanza, Symphonia Sacra“. Caprice 21421, 1994.

⁵¹⁶ SiA Tonbänder T22, T75.

⁵¹⁷ Abweichende Datierung in EMdoku: 1964.

⁵¹⁸ SiA Tonband T76, dort Datierung: 1963; Tonband T78.

Hanisch, Eduard (1908–1987)

Das neue Paradies (1959). Musikalische Legende, Tonband und Sologesang, Chor, mehrere Sprecher, Orchester, elektr. Klänge, mit elektr. Klängen modulierte Sprache, Auftr.: NDR Funkhaus Hannover, Abschluss Sept. 1959, UA 12.04.60 BR, Dauer 23:00⁵¹⁹, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 6505, Studiouunterlagen⁵²⁰, Tonband⁵²¹).

Objekt (1962). Tonband und Instrumente, mehrere Sprecher, elektronisch modifizierte Sprache, elektr. Klanggestaltung, Auftr.: NDR Hannover, Abschluss Jan. 1962, UA Tage der Neuen Musik Hannover 1962, Dauer 9:00, 2 Kanäle (Quellen: EMDoku-Nr. 6506, Studiouunterlagen⁵²², Tonband⁵²³).

Hashagen, Klaus (1924–1998)

Der Bau des Tempels (1960). Studie für Tonband, Sprecher, Klavier, Perkussion, elektr. Klänge und manipulierte Instrumentalklänge, Auftr.: NDR Funkhaus Hannover; Abschluss Nov. 1960, UA Tage der Neuen Musik Hannover 1961, Dauer 9:00, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 6680, Studiouunterlagen⁵²⁴, Tonband⁵²⁵).

Kaiser Jones (1961). Hörspielmusik (Vertonung eines Ausschnittes), Hörspiel nach dem Theaterstück von Eugene O'Neill, Regie: Stefan Meuschel, Abschluss Aug. 1961. 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 6687, Studiouunterlagen⁵²⁶).

[*Elektronisches Glockenspiel*] (1961). für Rathaus Salzgitter-Lebenstedt, Abschluss Feb. 1961, Dauer 0:28, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 6683, Studiouunterlagen⁵²⁷, Tonband⁵²⁸).

Hiller, Lejaren (1924–1994)

experiments in sounds (nach Juni 1962). Studie, 1 Kanal (Quelle: EMDoku-Nr. 7113).

⁵¹⁹ Abweichende Angabe der Dauer in EMDoku: 25 Min.

⁵²⁰ SiA (Aufstellung 1).

⁵²¹ SiA Tonband T32.

⁵²² SiA (Aufstellung 2).

⁵²³ SiA Tonband T70.

⁵²⁴ SiA (Aufstellung 1).

⁵²⁵ SiA Tonband T101.

⁵²⁶ SiA (Aufstellung 2).

⁵²⁷ SiA (Aufstellung 1).

⁵²⁸ SiA Tonband T66.

Hirsch, Hans-Ludwig (*1937)

Noch 10 Minuten bis Buffalo (1960). Theatermusik, vermutl. zum Stück von Günter Grass (1958), Herstellung Jan./Feb. 1960 (Quelle: Studiounterlagen⁵²⁹).

Huber, Nicolaus A. (*1939)

Parusie. Annäherung und Entfernung (1967). Tonband und großes Orchester, Dauer 11:31, 2 Kanäle (Quellen: EMDoku-Nr. 7386, Schallplatte⁵³⁰).

Adam II (1968). Siehe Eintrag bei Riedl, Josef Anton

Kagel, Mauricio (1931–2008)

Antithèse – Komposition für elektronische und öffentliche Klänge (1962). Autonome Musik/Theatermusik (Tonband/Tonband und Schauspieler: Tonbandversion ist sowohl autonom als auch Zuspieldband f. Bühnenstück), Herstellung Aug-Dez 1962, Dauer: 9:39, 2 Kanäle (Quellen: EMDoku-Nr. 8001, Studio-Unterlagen⁵³¹, Schallplatte⁵³², CD⁵³³). Siehe Kapitel 5.4.

Antithèse II – Spiel für einen Darsteller mit elektronischen und öffentlichen Klängen (1962/65). Film-, Theatermusik („experimenteller Musikfilm“), Auftr.: NDR, Darsteller: Alfred Feussner Dauer 18:30, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 8000, Libretto/Partitur⁵³⁴).

Imaginary Landscape No. 3 (1942/65). Siehe Eintrag bei Cage, John.

Karkoschka, Erhard (1923–2009)

Drei Bilder aus der Offenbarung des Johannes (1961). Abschluss Sept. 1961, UA Nov. 61 Hochschule für Musik Karlsruhe, Dauer 12:00, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 8085, Studio-Unterlagen⁵³⁵, Tonbänder⁵³⁶).

⁵²⁹ SiA, 30.08.1960 Studio-Benutzung.

⁵³⁰ LP: „Zeitgenössische Musik in Der Bundesrepublik Deutschland (6)“. Harmonia Mundi/ Deutscher Musikrat, 3 LP, DMR/hm 1016-18, 1983.

⁵³¹ SiA, 29.08.1962, Aktennotiz [...]: „[Arbeitsplan:] August, Oktober, November 62 /Mauricio Kagel“; SiA, Arbeitsvorhaben des Studios [...] Stand 1.12.1962: „[geplanter Termin für] Fertigstellung: 14. Dez. 62“.

⁵³² DSV JJ 015 lt. EMDoku.

⁵³³ CD: „Siemens-Studio für elektronische Musik“, 1998.

⁵³⁴ *Antithese* (1962): Spiel f. 1 (-2) Darsteller m. elektronischen und öffentlichen Klängen. Mauricio Kagel. Ed. Peters, 1966.

⁵³⁵ SiA (Aufstellung 2).

⁵³⁶ SiA Tonband T21; DMM Tonband Nr. 049 (kleine Bänder).

Kelemen, Milko (*1924)

Judith (1966). Film-, Theatermusik, elektronisch verarbeitete und unverarbeitete Instrumentalklänge, Theaterstück von Friedrich Hebbel, Filmfassung: BR, Erstsendung 03.11.1966 Dauer 90:00, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 8267, filmportal, Literatur⁵³⁷).

2 Stücke aus der Musik zu „Judith“ (1966), Dauer 5:00, 1 Kanal (Quelle: EMDoku-Nr. 8263).

Killmayer, Wilhelm (*1927)

Medea (1960). Hörspielmusik, Hörspiel nach Euripides, Regie: Friedrich Siems, Auftr.: BR, Abschluss Feb 1960, UA des Hörspiels 06.03.1960 BR, Dauer 106:00, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 8349, Studiounterlagen⁵³⁸, Tonbänder⁵³⁹).

Wilhelm Tell (1960). Theatermusik, Text nach Friedrich Schiller, Regie: Werner Düggelin, Auftr.: Bayer. Staatsschauspiel München, Abschluss Feb 1960, Dauer 150:00, 1 Kanal, (Quellen: EMDoku-Nr. 8350, Studiounterlagen⁵⁴⁰, Tonband⁵⁴¹).

Die Nashörner (1963⁵⁴²). Filmmusik, Animationsfilm nach Eugène Ionesco, Buch und Regie: Jan Lenica, Prod.: Boris von Borresholm, Auff. 1964 Oberhausen Kurzfilmtage, Dauer 10:00, 1 Kanal, (Quellen: EMDoku-Nr. 8348, IMDb, filmportal, kinoeye).

Kotoński, Włodzimierz (*1925)

experiments in sound & composition (nach Juni 1962). Studie, 1 Kanal (Quelle: EMDoku-Nr. 8663).

Krause, Manfred (1933–2003)

Polyrhythmika 2-3-5-7-9 Rhythmusstochastik (1964). “Demo“, Dauer 14:00 (Quellen: EMDoku-Nr. 22784, Tonband⁵⁴³).

⁵³⁷ Milko Kelemen: Sehnsucht nach dem totalen Theater. In: Melos 7–8/1968, S. 287–290.

⁵³⁸ SiA (Aufstellung 1).

⁵³⁹ SiA Tonbänder T31, T80.

⁵⁴⁰ SiA (Aufstellung 1).

⁵⁴¹ SiA Tonband T31.

⁵⁴² Abweichende Datierung der IMDb: Juni 1964.

⁵⁴³ DMM Tonband Nr. 060 (kleine Bänder), Beschriftung: Versuchsproduktion Krause Berlin TU/„Polyrhythmika 2-3-5-7-9“, 29.10.1964, Dauer 2:45.

Křenek, Ernst (1900–1991)

Der Zauberspiegel (1967). Fernsehoper 14 Bilder op. 192; Auftr.: BR, UA 6. Sept 1967 München BR, Dauer 10:00, 1 Kanal (Quelle: EMDoku-Nr. 8718).

Kriwet, Ferdinand (*1942)

JAJA-Hörtext 2 (1965). Dauer 14:50, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 8731, CD⁵⁴⁴).

Reaktion-Hörtext 3 (1966). Dauer 18:31, 1 Kanal (Quelle: EMDoku-Nr. 8732).

Kubelík, Rafael (1914–1996)

[*Elektronische Glockentöne*] (1961). Synthetische Glockenklänge für die Musica Viva (Konzertreihe des BR, Konzert am 17.11.1961, „Aus einem Totenhaus“ von Leoš Janáček), Abschluss Nov. 1961 (Quellen: EMDoku-Nr. 8765, Studiouunterlagen⁵⁴⁵, Tonbänder⁵⁴⁶).

Luening, Otto (1900–1996)

experiments in sound and composition (vermutl. 2. Hälfte 1961). Studie, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 9986, Studiouunterlagen betr. Besuch⁵⁴⁷).

Maas, Günter (1923–2010)

Komposition III (1963). Klangbild, Dauer 4:23, 1 Kanal, Bild und Schallplatte im SiA (Quellen: EMDoku-Nr. 10194, Studiouunterlagen⁵⁴⁸).

Komposition VI (1963). Klangbild, Dauer 5:26, 1 Kanal (Quelle: EMDoku-Nr. 10195).

Etude X/a (1964). Klangbild, Dauer 1:15, 1 Kanal (Quelle: EMDoku-Nr. 10190).

Etude XII/a (1964). Klangbild, Dauer 0:46, 1 Kanal (Quelle: EMDoku-Nr. 10191).

Etude XIII/a (1964). Klangbild, Dauer 0:45, 1 Kanal (Quelle: EMDoku-Nr. 10192).

⁵⁴⁴ CD: „Siemens-Studio für elektronische Musik“, 1998, enthält zwei Ausschnitte (zus. 4:47).

⁵⁴⁵ SiA (Aufstellung 2), „Sonstiges“.

⁵⁴⁶ DMM Tonbänder Nr. 038-042 (große Bänder).

⁵⁴⁷ SiA, 03.01.1962 Notiz über eine Filmvertonung und anschließende Besprechung [...] am 20.12. 1961 [mit angefügten Angaben über Besuche etc.]

⁵⁴⁸ SiA, 03.02.1972 Dr. Zieten ans Archiv. Bild und Schallplatte wurden von Prokurist Walter Richter ans Archiv übergeben. Verbleib unklar.

Komposition XI (1964). Klangbild, Dauer 5:00, 1 Kanal, (Quelle: EMdoku-Nr. 10196).

Komposition XII (1964). Klangbild, Dauer 2:53, 1 Kanal, (Quelle: EMdoku-Nr. 10197).

Grundgestalten und Varianten (1965). Klangbild, Dauer 2:26, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 10193).

Komposition XVI (1965). Klangbild, Dauer 4:52, 1 Kanal, (Quelle: EMdoku-Nr. 10198).

Komposition XVII (1965). Klangbild, Dauer 5:50, 1 Kanal, (Quelle: EMdoku-Nr. 10199).

Studie XVIII/3 (1965). Klangbild, Dauer 1:18, 1 Kanal, (Quelle: EMdoku-Nr. 10202).

Komposition XVIII (1966). Klangbild, Dauer 5:08, 1 Kanal, (Quelle: EMdoku-Nr. 10200).

Komposition XXIII (1966). Klangbild, Metamorphose zweier Bilder und Klangbilder, Dauer 4:20, 1 Kanal, (Quelle: EMdoku-Nr. 10201).

Variationen (1967), *Molom-Takis-Kawak-Ses* (1967), *Prototypen-Gestaltereignis* (1969) und *Reise* (1969). Klangbilder, Klangmaterial aus dem Siemens-Studio, an anderem Ort (vermutlich Köln) montiert (Quelle: Schallplatte⁵⁴⁹).

Markowski, Andrzej (1924–1986)

experiments in sound & composition (o. D.). Studie, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 10642).

Milde-Meissner, Hanson (1899–1983)

Schaffende Hände (vor 27.10.1961). Filmmusik „Gleichzeitige Steuerung von Tonhöhe, Dynamik, Klangfarbe und Dauer über Lochstreifen mit anschließender Frequenzumsetzung und Verhallung“ (Quelle: Literatur⁵⁵⁰).

Hilfsmittel zur elektronischen Klanggestaltung (1962). Filmmusik, Lehrfilm, Regie und Komposition: Hanson Milde-Meissner, Auftr.: Institut für Film und Bild in Wis-

⁵⁴⁹ LP: „Günter Maas. Klangbilder“. Carl Lindström GmbH (EMI), Nr. F 60 228.

⁵⁵⁰ Das Stück ist erwähnt in: Helmut Klein: Klangsynthese und Klanganalyse im elektronischen Studio. Vortrag auf der NTG-Tagung „100 Jahre Elektroakustik“ am 27. Okt. 1961 in Frankfurt a. Main. Sonderdruck aus FREQUENZ Band 16 (1962) Nr. 3., S. 7.

senschaft und Unterricht München, Abschluss Juni 1962, UA Oktober 1962, Dauer 17:00⁵⁵¹, 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 11301, Studiounterlagen⁵⁵²).

Serenade für 20 Sologeneratoren (1964). „lochstreifengesteuerte Generatoren“, Dauer: 2:38, 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 11302, Tonbänder⁵⁵³).

Murdo, H.

Musik im All. Ein Internationaler Notenwechsel (1962). Hörspielmusik, Auftr.: Süddeutscher Rundfunk Hörspielabteilung Stuttgart, Int. Hörspielwettbewerb Monte Carlo, Abschluss Juni 1962, UA 5. Juli 1962, Dauer 58 Min. (Quellen: EMdoku-Nr. 11798, Studiounterlagen⁵⁵⁴).

Neumann, Hans-Joachim

Hexen - Geschäfte mit dem Aberglauben (Februar 1960). Filmmusik, Kurz-Dokumentarfilm, Regie und Prod.: Gerd von Bonin, Dauer 13 Min. (Quellen: Studiounterlagen⁵⁵⁵, filmportal, Tonband⁵⁵⁶).

Klipp's Kaffee (März 1960). Fernseh-Werbespot, Auftr.: GfG, Georg Thiess (Quelle: Studiounterlagen⁵⁵⁷).

Pörtner, Paul (1925–1984)

Schallspielstudie 1 (1963). Hörspielmusik, UA BR 1964, 1 Kanal (Quelle: Literatur⁵⁵⁸; vgl. abweichende Angaben in EMDoku⁵⁵⁹).

Schallspielstudie 2 (1965). Hörspielmusik, 1 Kanal, (Quellen: EMdoku-Nr. 13151, Studiounterlagen⁵⁶⁰, CD⁵⁶¹).

⁵⁵¹ Abweichende Angabe zur Dauer in EMDoku: 12:00.

⁵⁵² SiA (Aufstellung 2).

⁵⁵³ DMM Tonbänder Nr. 016 (kleine Bänder), 05.11.1963 und Nr. 063 (kleine Bänder), 02.12.1964.

⁵⁵⁴ SiA (Aufstellung 2).

⁵⁵⁵ SiA 30.08.1960 Studio-Benutzung.

⁵⁵⁶ DMM Tonband Nr. 014 (kleine Bänder).

⁵⁵⁷ SiA 30.08.1960 Studio-Benutzung. Bedeutung der Abkürzung GfG sowie Funktion von Georg Thiess unklar.

⁵⁵⁸ Werner Kaegi: Was ist elektronische Musik? Zürich 1967, Verzeichnis S. 217; Paul Pörtner: Schallspielstudien. In: Neues Hörspiel. Essays, Analysen, Gespräche. Hrsg. von Klaus Schöning. Frankfurt a. M. 1970, S. 58–70.

⁵⁵⁹ EMdoku-Nr. 21209 verzeichnet eine *Schallspielstudie 1* mit (vermutl. falschem) Produktionsjahr 1965; EMdoku Nr. 13946 nennt eine *Schallspielstudie I* mit J. A. Riedl als Komponist - lt. Auskunft Riedls nicht zutreffend (J. A. Riedl, Telefonat mit dem Verf., 15.09.2010).

⁵⁶⁰ DMM Inventarisierungsunterlagen: 31.05.1965 Rechnung an BR für Studio benutzung (Pörtner Schallspielstudie, Aufnahmen im Mai 1965).

Posegga, Hans (1917–2002)

Über die Entstehung der Radioaktivität (1961). Filmmusik (Kurz-/Sachfilm), Abschluss Okt. 1961, 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 13286, Studiouunterlagen⁵⁶², Tonband⁵⁶³).

Reaktionen – Menschen in der Automation (1962). Filmmusik (Sachfilm), Buch: Dieter Rüsse, Regie: Erich Wernicke, Auftr.: Bunawerke Hülst GmbH, Prod.: Dt. Industrie- u. Dokumentationsfilm GmbH, Abschluss (Musik) Jan. 1962, Dauer 11:05 (Quelle: Studiouunterlagen⁵⁶⁴, Literatur⁵⁶⁵).

Gespeicherte Energie [Film der Firma Bosch] (1962). Filmmusik (Sachfilm), Prod.: Filmstelle der Robert Bosch GmbH, Abschluss (Musik) Feb. 1962 (Quelle: Studiouunterlagen⁵⁶⁶, Robert Bosch GmbH).

Signale (1964). Siehe Eintrag bei Riedl, Josef Anton, der in der EMdoku als Urheber dieser Filmmusik genannt wird.

Pousseur, Henri (*1929)

experiments in sound & composition (o. D.). Studie, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 13301).

Mnemosyne I (o. D.). Studie, 1 Kanal, (Quelle: EMdoku-Nr. 13309).

Radauer, Irmfried (1928–1999)

clair-obscur – elektronisches Ballett (1961). Siemens-Studio/Computermusik-Rechenzentrum Salzburg (CMRS) Dauer: 7:15, (Quellen: EMdoku-Nr. 13476, IDEAMA, Leihmaterial⁵⁶⁷).

Riedl, Josef Anton (*1929)

Fahrrad (o. D.). Filmmusik, Animationsfilm von Jan Lenica, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 13901).

Gasturbinen-Heizkraftwerk (o. D.). Filmmusik, Industriefilm, Auftr.: Siemens, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 13904).

⁵⁶¹ CD: „Siemens-Studio für elektronische Musik“, 1998, enthält vier Ausschnitte (ca. 2 Min.).

⁵⁶² SiA (Aufstellung 2).

⁵⁶³ DMM Tonband Nr. 007 (kleine Bänder), Dauer: 6 Min.

⁵⁶⁴ SiA (Aufstellung 2).

⁵⁶⁵ Rasch, Manfred: Industriefilm 1960-1969. Essen 2011.

⁵⁶⁶ SiA (Aufstellung 2).

⁵⁶⁷ Tonband als Leihmaterial verfügbar bei Edition Peters.

- Herz* (o. D.). Filmmusik, Animationsfilm, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 13909).
- solo for voice I* (1958). Siehe Eintrag bei Cage, John.
- Zuverlässige Schweißstromquellen* (1958). Filmmusik, Industriefilm, Auftr.: Siemens, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 13975).
- Ermüdung* (1958). Filmmusik, Dauer 5:00, 1 Kanal, (Quelle: EMdoku-Nr. 13900).
- Studie 1958 [Studie für elektronische Klänge 1958]* (1958). Abschluss Sept. 1958, UA Studio für Neue Musik München, 16.02.1960, Sommerliche Musiktage Hitzacker 1961, Dauer: 2:19, 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 13956.; Studionterlagen⁵⁶⁸, Tonband⁵⁶⁹).
- Elektronische Musik - Studie 1* (1958). Dauer: 2:17, 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 27171, CD⁵⁷⁰).
- Impuls unserer Zeit* (1959). Filmmusik, Dokumentarfilm, Regie: Otto Martini, Buch: Frank Leberecht, Abschluss Mai 1959, UA 16.10.1959 München Film-Casino; Berlinale 1960, Festival international du film industriel de Rouen 1960, Internationale Industriefilmtage Berlin 1961, Auszeichnungen: Deutscher Filmpreis 1960: Filmband in Gold, bester abendfüllender Dokumentarfilm, Filmbewertungsstelle: besonders wertvoll, Dauer 58:17, 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 13911, IMDb, filmportal, Studionterlagen⁵⁷¹, Tonband⁵⁷²).
- [*Trailer zu „Impuls unserer Zeit“*] (1959/1962). Filmmusik, Trailer zum 1959 produzierten Dokumentarfilm, Schnitt Irmgard Henrici, Abschluss Jan. 62, UA April 1962, Dauer 2:00, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 13965, Studioaufzeichnungen⁵⁷³).
- Kains Bruder ist umsonst gestorben* (1959). Hörspielmusik, Hörspiel von Moscheh Ya'akov Ben-Gavriël, Regie: Helmut Brennicke, Auftr.: BR, Abschluss Aug. 1959, UA 2. März 1960 BR, Dauer: 52:15, 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 13912, Studionterlagen⁵⁷⁴, Literatur⁵⁷⁵, Tonband⁵⁷⁶).

⁵⁶⁸ SiA (Aufstellung 1).

⁵⁶⁹ SiA Tonband T46: *Studie 1958/59*; unklar, ob damit zwei Studien oder eine Überarbeitung gemeint sind.

⁵⁷⁰ CD "Josef Anton Riedl. Klangregionen 1951-2007", Edition RZ ed. RZ 1020-21, 2009.

⁵⁷¹ SiA (Aufstellung 1).

⁵⁷² SiA Tonband T12.

⁵⁷³ SiA (Aufstellung 2).

⁵⁷⁴ SiA (Aufstellung 1).

⁵⁷⁵ Verzeichnis in: Hans Rudolf Zeller: Experimentelle Klangerzeugung und Instrument. Versuch über Josef Anton Riedl. In: MusikTexte Heft 3, Februar 1984 (S. 46–57), S. 57 (dort auf 1960 datiert). Außerdem erwähnt in: Der Spiegel 12/1960, 16.03.1960, S. 66.

Studie 1959 [Study 1959, Studie 59 I] (1959). für 2 Lautsprechergruppen, Abschluss Jan. 1959, UA Tage der Neuen Musik Hannover 1961, weitere Auff.: Radiotelevizija Zagreb, NDR, Radio Bremen; Dauer 2:40 (Quellen: EMDoku-Nr. 13961⁵⁷⁷ und 26166, Studiouunterlagen⁵⁷⁸, Schallplatten⁵⁷⁹ und CDs⁵⁸⁰).

Elektronische Musik - Studie II (1959). Dauer: 4:55, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 27170, CD⁵⁸¹).

Klangsynchronie I, Studie 59 II 64 (1959). Tonband und 2 Synthesizer, Dauer 2:42⁵⁸², 1 Kanal; verschiedene Einspielungen, darunter: *Klangsynchronie I Studie 59* (1959/1981) Aufnahme 09.02.1981 mit Lorenzo Ferrero und Alberto Vignani, WDR, Dauer 6:16, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13916, GEMA-Werk.-Nr. 1533282⁵⁸³ CD⁵⁸⁴).

Stunde X (1959). Filmmusik, Experimentalfilm (ohne Sprache), Buch und Regie: Bernhard Dörries, Abschluss Dez. 1959, UA Westdeutsche Kurzfilmtage Oberhausen 1960, Intern. Filmfestspiele Bergamo 1960; Auszeichnungen: Filmbewertungsstelle: besonders wertvoll, Diplome spécial der Int. Filmfestspiele Bergamo, Dauer: 11:03, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13963, filmportal, Studiouunterlagen⁵⁸⁵, Tonband⁵⁸⁶).

Un chien andalou (1959/1975). Filmmusik, Stummfilm von Salvador Dalí und Luis Bunue, „Exzerpt aus *Studie 59 I*“, 1 Kanal, Dauer 5:56 (Quelle: EMDoku-Nr. 13966, CD⁵⁸⁷).

⁵⁷⁶ SiA Tonband T81, DMM Tonband Nr. 016 (große Bänder).

⁵⁷⁷ In EMDoku erfasst als *Study 1959* entsprechend der englischsprachig beschrifteten LP (SUA 1095), auf die dort hingewiesen wird. Es handelt sich jedoch um dieselbe Komposition, was auch aus dem Verweis „from 4 *Studien*“ hervorgeht. Die abweichende Angabe der Dauer (5:45) in der EMDoku stimmt ebenfalls mit einer Angabe auf der LP überein; dort ist jedoch die Gesamtdauer inklusive einer sich anschließenden Studie gemeint.

⁵⁷⁸ SiA (Aufstellung 1).

⁵⁷⁹ LP: „Elektronická Hudba“, Supraphon DV 6221, 1966; LP: „Electronic Music“, Supraphon SUA 10951, 1970.

⁵⁸⁰ CD: „Siemens-Studio für elektronische Musik“, 1998; CD: „Josef Anton Riedl. Klangregionen“ 2009.

⁵⁸¹ CD: „Josef Anton Riedl. Klangregionen“ 2009.

⁵⁸² Diese in der EM-Doku angegebene Spieldauer dürfte sich auf das zugrundeliegende Komposition *Studie 1959* beziehen; in den verschiedenen Einspielungen ergeben sich durch die Hinzufügungen der live agierenden Musiker jeweils andere Zeiten.

⁵⁸³ Die bei der GEMA angemeldete Version hat eine Spieldauer von 11:52.

⁵⁸⁴ Aufnahme von 1981 auf CD: „Josef Anton Riedl. Klangregionen“ 2009.

⁵⁸⁵ SiA (Aufstellung 1).

⁵⁸⁶ SiA Tonband T89.

⁵⁸⁷ CD: „Siemens-Studio für elektronische Musik“, 1998.

Baumwolle (1960). Filmmusik (Instrumentalmusik u. a. Jazz, el. Klanggestaltung, Realgeräusche), Industriefilm/experimenteller Dokumentarfilm, Buch und Regie: Edgar Reitz, Auftr.: Werbeagentur Kurt Linnebach (München) für Bayer AG, Abschluss März 1960, UA Festival du film industriel de Rouen 1960, Dauer 40 Min./29:10⁵⁸⁸, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13884, Studiounterlagen⁵⁸⁹, Homepage Edgar Reitz, Literatur⁵⁹⁰, Tonband⁵⁹¹).

Menschen – Maschinen – Strom (1960). Filmmusik, experimenteller Industriefilm, Regie: Herbert E. Meyer, Auftr.: Brown, Boveri & Cie. AG Mannheim, Prod.: Bavaria Filmkunst, Abschluss Mai 1960, UA Intern. Industriefilmtage Berlin 1961, Auszeichnung: Filmbewertungsstelle: besonders wertvoll, Dauer: 11:34, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13927, filmportal, Studiounterlagen⁵⁹²).

Röntgenaufnahmen – lupenscharf (1960). Filmmusik (elektr. Klanggestaltung, Realgeräusche) Industriefilm (Siemens Instruktionsfilm), Auftr.: Siemens-Reiniger-Werke Erlangen, Abschluss und UA Juli 1960, Dauer: 14:55, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13943, Studiounterlagen⁵⁹³, Literatur⁵⁹⁴, Tonband⁵⁹⁵).

Stromrichter (1960). Filmmusik, Industriefilm (Siemens Instruktionsfilm), Regie: Herbert E. Meyer, Auftr.: Siemens, Abschluss und UA Feb. 1960, Dauer: 16:28, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13952, Studiounterlagen⁵⁹⁶).

Yucatan (1960). Filmmusik, Kurz-/Reportagefilm, Buch und Regie: Edgar Reitz, Prod.: D56-Film Theumer (München), Abschluss Juli 1960, UA Weltkongress der Jeunesses Musicales Berlin 1960, Westdeutsche Kurzfilmtage Oberhausen 1961, Auszeichnung: Filmbewertungsstelle: besonders wertvoll, Dauer 11:21, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13973, Studiounterlagen⁵⁹⁷, filmportal, Tonband⁵⁹⁸).

Gebändigter Strom (1961). Filmmusik (elektr. Klanggestaltung, Realgeräusche), Industriefilm (Siemens Instruktionsfilm), Auftr.: Siemens, Abschluss und UA Feb.

⁵⁸⁸ Angabe aus EMDoku; in SiA, 23.11.1960 Aufträge und Vorhaben [...] heißt es, dass eine Kurzfassung für Mai 1961 vorgesehen sei.

⁵⁸⁹ SiA (Aufstellung 1), 23.11.1960 Aufträge und Vorhaben.

⁵⁹⁰ impuls. Fachzeitschrift für Film- und Fernsehwerbung, Keller Verlag Starnberg, H.1/1960, S. 11 u. S: 20.

⁵⁹¹ SiA Tonband T14.

⁵⁹² SiA (Aufstellung 1), 30.08.1960 Studio-Benutzung.

⁵⁹³ SiA (Aufstellung 1), 08.08.1960 Aufstellung [...].

⁵⁹⁴ impuls H.10/1961.

⁵⁹⁵ SiA Tonband T34.

⁵⁹⁶ SiA (Aufstellung 1).

⁵⁹⁷ SiA (Aufstellung 1), 05.07.1960 Aufstellung [...], 08.08.1960 Aufstellung [...].

⁵⁹⁸ SiA Tonband T17.

1961, Dauer: 12:18, 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 13905, Studiounterlagen⁵⁹⁹, Tonband⁶⁰⁰).

Heute für Morgen (1961). Filmmusik, Industriefilm, Auftr.: Siemens, Abschluss und UA Juli 1961, Auff.: Int. Industriefilmfestival Turin 25.-28. Juni 1961, Auszeichnung: Filmbewertungsstelle: wertvoll, Dauer 25:40, 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 13910, Studiounterlagen⁶⁰¹, Literatur⁶⁰², Tonband⁶⁰³).

Post und Technik (1961). Filmmusik (Jazz, elektr. Klanggestaltung, Realgeräusche), Kurz-Dokumentarfilm, Regie: Edgar Reitz, Buch: Heinz Günther Stark und Edgar Reitz, Auftr.: Fernmeldetechnisches Zentralamt Darmstadt, Prod.: Bavaria Filmkunst und Deutsche Bundespost, Abschluss Nov. 1961, UA Jan. 1962, Dauer 28:05, 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 13938, filmportal, Literatur⁶⁰⁴, Studiounterlagen⁶⁰⁵).

Kommunikation. Technik der Verständigung (1961). Autonome Musik/Filmmusik, experimentelle Kurzfassung (ohne Sprache) von *Post und Technik* (1961) für Oberhausener Filmtage, Buch und Regie: Edgar Reitz, Abschluss Okt. 1961, Auff. als Film: UA Int. Kulturkongress der Stadt München 1961, Tagung Musik und Technik Essen 1961, Tage der Neuen Musik Hannover 1962, Westdeutsche Kurzfilmtage Oberhausen 1962; Auszeichnung: Filmbewertungsstelle: besonders wertvoll; Auff. als Autonome Musik: UA Festliche Tage Neuer Kammermusik Braunschweig 1961, sowie BR, Nuova Consonanza Rom, Radiotelevizija Zagreb; Dauer: 10:45, 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 13919, Studiounterlagen⁶⁰⁶, Literatur s. *Post und Technik* (1961), Tonbänder⁶⁰⁷).

Moltopren I-III (1961). Filmmusik, Industriefilme, Buch und Regie: Edgar Reitz, Auftr.: Bayer AG (Leverkusen), I: Abschluss März 1961, UA Int. Industriefilmtage Berlin 1961; Dauer 16:02, 1 Kanal, II: zusätzl. Jazz, Abschluss Mai 1961, UA 01.09.1961; Dauer 17:56, 1 Kanal, III: zusätzl.: Jazz, Abschluss Juni 1961, UA

⁵⁹⁹ SiA (Aufstellung 1).

⁶⁰⁰ SiA Tonband T90.

⁶⁰¹ SiA (Aufstellung 1).

⁶⁰² impuls H.10/1961.

⁶⁰³ SiA Tonband T36.

⁶⁰⁴ Margret Baumann und Helmut Gold (Hrsg.): Image und Information. Post und Telekommunikation im Film. Kataloge der Museumsstiftung Post und Telekommunikation, Bd. 25, Heidelberg 2007, S. 85f.

⁶⁰⁵ SiA (Aufstellung 2).

⁶⁰⁶ SiA (Aufstellung 2). Dort wird das Werk in zwei Rubriken (Angewandte Musik, Autonome Musik) aufgezählt..

⁶⁰⁷ SiA Tonbänder T24, T25.

01.09.1961, Dauer: 11:33, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13929, filmportal, Studiounterlagen⁶⁰⁸, Tonbänder⁶⁰⁹).

Studie 1961 [Studie 61 I] (1961). Abschluss Nov. 1961, UA Tagung Musik und Technik Essen 1961, weitere Auff.: BR, Radiotelevizija Zagreb, Warschau, Dauer 2:08, 1 Kanal (Quellen: Studiounterlagen⁶¹⁰, EMDoku-Nr. 13878⁶¹¹, CDs⁶¹²).

Der Hausmeister (1962).⁶¹³ Theatermusik, Theaterstück von Harold Pinter, Dauer 3:00, 1 Kanal (Quelle: EMDoku-Nr. 13889).

Diabon (1962). Filmmusik, Industriefilm, Auftr.: Siemens, Dauer 21:00, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13891, Tonbänder⁶¹⁴).

Fernsprechen mit EMD.⁶¹⁵ (1962). Filmmusik, Industriefilm, Auftr.: Siemens Erlangen, Dauer 17:00, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13902. Studiounterlagen⁶¹⁶, Tonband⁶¹⁷).

Geformtes Licht (1962). Filmmusik, Industriefilm, Elektr.. Klanggestaltung, Auftr.: Siemens, Abschluss April 1962, UA Juni 1962, Dauer 25:00, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13906, Studiounterlagen⁶¹⁸, Tonbänder⁶¹⁹).

Partnerschaft (1962). Filmmusik, Kurzfilm, Jazz und elektr. Klanggestaltung, Regie: Waldemar Kuri, Auftr.: Siemens, Abschluss Jan. 1962, UA März 1962, Auff.: 23.09.1962 Berlin Internationale Industriefilmfestspiele, Auszeichnung: Filmbewertungsstelle: wertvoll, Dauer 28:00, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13935, Studiounterlagen⁶²⁰).

[Titelmusik] (1962). Auftr.: CBS Television Network, Dauer 0:45, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 22417, CD⁶²¹)

⁶⁰⁸ SiA (Aufstellung 1).

⁶⁰⁹ SiA Tonbänder T19, T37.

⁶¹⁰ SiA (Aufstellung 2); dort abweichende Angabe der Dauer: 2:18; vermutlich in Folge einer großzügigeren Einfassung des einblendenden Anfangs und des ausblendenden Endes in Stille.

⁶¹¹ Dort als *Nr. 61* bezeichnet als Teil der *Folge von vier Studien*.

⁶¹² CD: „Siemens-Studio für elektronische Musik“, 1998; CD „Josef Anton Riedl. Klangregionen“, 2009.

⁶¹³ Abweichende Datierung 1961 bei Zeller (Experimentelle Klangerzeugung), S. 57.

⁶¹⁴ SiA Tonbänder T43-T45.

⁶¹⁵ EMD=Edelmetall-Motor-Drehwähler.

⁶¹⁶ SiA, 27.07.1962 Kommerzielle Vertonungsarbeiten [...].

⁶¹⁷ SiA Tonband T40.

⁶¹⁸ SiA (Aufstellung 2).

⁶¹⁹ SiA Tonbänder T13, T38.

⁶²⁰ SiA (Aufstellung 2). Dort als Kulturfilm bezeichnet.

⁶²¹ CD: „Siemens-Studio für elektronische Musik“, 1998.

[*Sendezeichen*] (1962). Folge von vier elektronischen Klängen, Auftr.: CBS Television Network, Dauer 0:42, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13948, GEMA-Werk.-Nr: 4322631, CD⁶²², Tonband⁶²³).

Studie 1962 I [*Studie 62 I, Studie 1*] (1962). Dauer 2:05, 1 Kanal (Quelle: EMDoku-Nr. 13953, CDs⁶²⁴).

Studie 1962 II [*Studie 62 II, Studie 2*] (1962). Dauer 5:45, 1 Kanal (Quelle: EMDoku-Nr. 13954, CDs⁶²⁵).

Folge von 4 Studien. Nr. 59, 61, 62/1, 62/2 (1962). Zusammenstellung, Dauer 13:30, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13878, GEMA-Werk.-Nr: 750894, CDs⁶²⁶).

dor (1963). Filmmusik, Industriefilm [vermutl. Werbespot], Dauer 2:13, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13895, Tonbänder⁶²⁷).

Leonce und Lena (1963). Theatermusik (Teile 1–4), Lustspiel von Georg Büchner, Regie: Fritz Kortner, Münchner Kammerspiele; Fernsehfassung BR und WDR, Regie: Stefan Meuschel, Erstsending 31.12.1964, 127 Min, 3x1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13926, IMDb).

Drei Stücke aus der Theatermusik *Leonce und Lena* (1963). 1 Kanal, (Quelle: EMDoku-Nr. 13896).

Vielleicht-Duo (1963/68/70). für 1 Vokalisten und Zuspieldband [div. Versionen], Aufnahme 1970 mit Johannes Göhl, Dauer 3:20 (Quellen: EMDoku-Nr. 13971, Literatur⁶²⁸, Schallplatte⁶²⁹).

Komposition für elektronische Klänge Nr. 2 (1963/65). Dauer 7:11⁶³⁰, 2 Kanäle; auch lange Version, Dauer 10:15 (Quellen: EMDoku-Nr. 13920, GEMA-Werk.-Nr. 751145, CDs⁶³¹). Siehe Kapitel 5.5.

⁶²² CD: „Siemens-Studio für elektronische Musik“, 1998.

⁶²³ SiA Tonband T39.

⁶²⁴ CD: „Siemens-Studio für elektronische Musik“, 1998; CD: „Josef Anton Riedl. Klangregionen“, 2009.

⁶²⁵ CD: „Siemens-Studio für elektronische Musik“, 1998; CD: „Josef Anton Riedl. Klangregionen“, 2009.

⁶²⁶ [als Zusammenstellung:] „Siemens-Studio für elektronische Musik“, 1998; [als einzelne Titel:] CD: „Josef Anton Riedl. Klangregionen“, 2009. Die in der EMDoku angegebene Schallplatte WERGO WER 60066 enthält andere Zusammenstellungen.

⁶²⁷ SiA Tonbänder T 59, T60, T67. Beschriftung T67: Film-Werbespot - Dor.

⁶²⁸ Zeller (Experimentelle Klangerzeugung), S. 57.

⁶²⁹ LP: „Josef Anton Riedl.“ WERGO, WER 60066, 1972.

⁶³⁰ Abweichende Angabe der Dauer bei GEMA: 10:44.

ki-no Nachtmusik für Projektoren und Hörer (1963–67). Siehe Eintrag bei Schnebel, Dieter.

Signale (1964). Filmmusik, Kurz-Dokumentarfilm, Regie: Raimond Ruehl, Buch: Waldemar Kuri, Otto Martini, Auftr.: Schweizerische Bundespost, Prod.: Gesellschaft für bildende Filme (München), Auszeichnungen: Internationale Filmfestspiele (IFF) Berlin: 1964 Silberner Bär, Sonderpreis der Jury für einen besonders wertvollen Kurzfilm, Deutscher Filmpreis 1964: Filmband in Silber, Dauer: 37 Min., 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 13949, filmportal⁶³²).

Das Spiel (1964). Theatermusik, Drama von Samuel Beckett, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 13888).

Daniel-Henry Kahnweiler – Erzähltes Leben (1964). Musikeinblendungen für Lesung "Erzähltes Leben" [Biographische Reihe der Deutschen Grammophon], 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 13885, Tonband⁶³³, Schallplatte⁶³⁴).

Das Bildverstärker-Fernsehsystem (1964). Filmmusik, Industriefilm, Auftr.: Siemens, Dauer 17:30, 1 Kanal, (Quelle: EMdoku-Nr. 13886).

Grenzen (1964). Filmmusik, Animationsfilm, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 13907).

Heizkraftwerk Sendling (1964). Filmmusik, Industriefilm, Dauer 14:00, 1 Kanal, (Quelle: EMdoku-Nr. 13908).

Rationale Briefverteilung (1964). Filmmusik, Industriefilm, Auftr.: Siemens, Dauer 13:30, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 13940).

Schweißgeräte (1964). Filmmusik, Industriefilm, Dauer 21:00, 1 Kanal, (Quelle: EMdoku-Nr. 13947).

Komposition für elektronische Klänge Nr. 3 (1965/1967). Dauer 6:50, 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 13921, GEMA-Werk.-Nr: 751157, Literatur⁶³⁵, Schallplatte/CD⁶³⁶, Tonband⁶³⁷).

⁶³¹ CD: „Siemens-Studio für elektronische Musik“, 1998; [lange Version:] CD: „Josef Anton Riedl. Klangregionen“, 2009.

⁶³² Dort wird, abweichend von der EMdoku, Hans Posegga als Komponist genannt.

⁶³³ DMM Tonband Nr. 058 (kleine Bänder), Musikeinblendungen für "Erzähltes Leben"/Selbstportrait Daniel-Henry Kahnweiler, 02.11.1964, Dauer 3:10.

⁶³⁴ LP: „Ein Selbstporträt. Daniel Henry Kahnweiler“. 2 LP. Deutsche Grammophon-Gesellschaft, DG 18738-9, 1965.

⁶³⁵ Zeller (Experimentelle Klangerzeugung), S. 57.

⁶³⁶ LP: „Josef Anton Riedl“, 1972; CD: „Siemens-Studio für elektronische Musik“, 1998; CD: „Josef Anton Riedl. Klangregionen“, 2009.

⁶³⁷ SiA Tonband T57.

Die Behandlung (1965). Filmmusik, Industriefilm, Auftr.: Siemens, Dauer 9:00, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 13892).

Klangsynchro nie II (1965). Tonband und (Live-)Instrumente, verschiedene Einspielungen, darunter *Klangsynchro nie II Version a* (1965/81) Aufnahme mit Alberto Vignani, Lorenzo Ferrero, Peter Behrens (3 Synthesizer) und Jim Fulkerson (präparierte Posaune), UA NEUE MUSIK München 1984, Dauer 7:40, 1 Kanal; außerdem *Klangsynchro nie II Version b* (1965/85) UA Wittener Tage für neue Kammermusik 1986 (Quellen: EMdoku-Nr. 13917 und 13918, GEMA-Werk-Nr. 1251672 und 1318297, Schallplatte⁶³⁸).

Rubrgas (1965). Filmmusik, Dauer 18:30, Industriefilm, Auftr.: Siemens, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 13944).

VariaVision – Unendliche Fahrt [– aber begrenzt] (1965). Multimediale Installation, bestehend aus mehrkanaliger Musik (beruht auf Komposition Nr. 2), 16 gleichzeitig vorgeführten Kurzfilmen (Buch und Regie: Edgar Reitz) und mehrkanalig dargebotenen Texten (Alexander Kluge), UA Erste Internationale Verkehrsausstellung 25.6.-3.10.1965 München. Dauer (Musik) 18:00, 16 Kanäle (Quellen: EMdoku-Nr. 13967 und 13968⁶³⁹, Literatur⁶⁴⁰, Tonbänder⁶⁴¹).

Autoportrait (1966). Filmmusik, Animationsfilm, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 13883).

Kalwa (1966). Filmmusik, Dauer 23:30, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 13913).

Thunder over Mexico (1966). Filmmusik, Neuvertonung des Stummfilms (Regie: Sergej M. Eisenstein) 1933 (Quellen: EMdoku-Nr. 13964, IMDb, Literatur⁶⁴²).

Die Utopen (1967). Filmmusik, Kurz-Animationsfilm, Buch (Zeichnungen) und Regie: Vlado Kristl, Prod.: Lux-Film Boris Borresholm und GKS-Film Karl Schedereit, UA 05.04.1967 Oberhausen Kurzfilmtage, Dauer 9 Min., 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 13894, filmportal, Literatur⁶⁴³).

Elektronische Musik: Möglichkeiten der Klangsynthese, -analyse und -verarbeitung in den Studios Köln, München, Paris, Utrecht (1967). Dokumentarfilm von Stefan Meuschel und J. A. Riedl, mit Konzert- und Filmausschnitten u. a. Siemens-Studio, Produktion: NDR Hamburg, Redaktion: Hansjörg Pauli, Dauer: 113 Min., 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 13897, DISK – Initiative Bild und Ton).

⁶³⁸ Version a (1965/1981) auf LP: „Josef Anton Riedl. Klangfelder“. LOFT 1012, 1986.

⁶³⁹ Dort unter dem Titel: *Varionision*.

⁶⁴⁰ Siemens Kulturprogramm (Hrsg.): Siemens-Studio für elektronische Musik. München 1994, S. 35.

⁶⁴¹ DMM Tonbänder Nr. 064, 076, 076a,b,c, 077 (Texte).

⁶⁴² Zeller (Experimentelle Klangerzeugung), S. 57.

⁶⁴³ Zeller (Experimentelle Klangerzeugung), S. 57.

Quadratonien (1968). Filmmusik, Animationsfilm von Jan Lenica (Quellen: EMDoku-Nr. 13939, Datierung lt. bfi).

Komposition für elektronische Klänge Nr. 4 (1968/1969). Versionen I, II, III. Siemens-Studio und ARD, Dauer 7:52 (I), 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 18333, Schallplatte⁶⁴⁴, Literatur⁶⁴⁵).

Antonius und Cleopatra (1969). Theaternusik, Schauspiel von William Shakespeare, Bearb. und Regie: Fritz Kortner, Schillertheater Berlin 1969, (Quellen: EMDoku-Nr. 13880, Programmheft⁶⁴⁶, Rezension⁶⁴⁷).

Der Sturm (1969). Theater-/Filmmusik, Schauspiel von William Shakespeare, Bearb. und Regie: Fritz Kortner, Schillertheater Berlin 1968, Fernsehversion gesendet 7. Sept. 1969 ZDF, Regie: Stefan Meuschel, Fritz Kortner (Theaterversion), 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13890, IMDb, filmportal).

Das Paradies (1971). Filmmusik, Animationsfilm, Regie: Jan Lenica, Auff.: Melbourne Film Festival 1973, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13887, Datierung lt. bfi).

Die Ordnung (1971). Filmmusik, Kurz-Animationsfilm, Buch: Boris von Borresholm, Regie: Bohumil Stepan, Boris von Borresholm, Internationale Filmfestspiele Berlin 1971: Silberner Bär, Dauer: 10 Min., 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13893, IMDb, filmportal).

L'enfer [Die Hölle, Hell] (1971). Filmmusik, Kurz-Animationsfilm von Jan Lenica, Buch: Boris von Borresholm, UA 1972 Internationale Filmfestspiele Berlin - Forum des jungen Films, Dauer: 11:00, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13922, filmportal).

Notizen aus meinem Familienleben (1972). Filmmusik, Animationsfilm, Regie: Jan Lenica, Prod.: Lux-Film Boris Borresholm, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13932, Datierung lt. bfi).

*Fantorro [Fantorro oder die Rache der Blumen]*⁶⁴⁸ (1972). Filmmusik zur dt. Version des Kurzfilms (Darsteller und Animation), Regie: Jan Lenica, Buch: Jan Lenica und Boris von Borresholm, UA 1973 Berlin, Dauer: 9:00, 1 Kanal (Quellen: EMDoku-Nr. 13936, filmportal, IMDb).

Landschaftsbeschreibung I/II: Komposition von Kompositionen (I: 1973, II: 1981). Vokale, instrumentale, konkrete und elektronische Musik, Dauer: 02:09:45 (I), 01:06:45

⁶⁴⁴ LP: „Josef Anton Riedl“, 1972.

⁶⁴⁵ Zeller (Experimentelle Klangerzeugung), S. 57, abweichende Datierung: 1963/1968.

⁶⁴⁶ Schiller-Theater Berlin, Programmheft 204, 1969.

⁶⁴⁷ Rezension von Johannes Jacobi in: Die Zeit Nr. 15/11. April 1969, S. 24.

⁶⁴⁸ Abweichende Schreibweise der EMDoku: Phantoro.

(Kurzfassung=II), ARD (Quellen: EMdoku-Nr. 13923 und 13924, GEMA-Werk.-Nr: 1340656, CD⁶⁴⁹).

Riedl, Josef Anton / Huber, Nicolaus A.

Adam II (1968). Filmmusik, Animationsfilm, Buch und Regie: Jan Lenica, Produktion: Boris von Borresholm, Deutscher Filmpreis 1969: Filmband in Silber, Dauer 79 Minuten, 1 Kanal (Quellen: EMdoku-Nr. 13879, IMDb, filmportal).

Schnebel, Dieter (*1930) / Riedl, Josef Anton

Ki-no Nachtmusik für Projektoren und Hörer (1963–67). Musik für Tonband, konkrete Klänge und Geräusche; Klangreihung von J. A. Riedl, Besetzung lt. Verlag: 1 Sprecher, Schlagzeug, Tonband und 2–4 Diaprojektoren, UA 10. Juli 1967 München, Sprecher und Darsteller: Alfred Feussner, Dauer: 15 Min., Auff. einer digitalen Fassung/Installation des ZKM: 18.4.2012 II. Berliner Musik-Film-Marathon, Dauer: 45 Min (Quellen: EMdoku-Nr. 19346, GEMA-Werk.-Nr. 780917, CDs⁶⁵⁰, Verlagsankündigung⁶⁵¹).

Shinohara, Makoto (*1931)

experiments in sound & composition (o. D.). Studie, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 15581).

Tudor, David (1926–1996)

experiments in sounds (o. D.). Studie, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 16932).

Ussachevsky, Vladimir (1911–1990)

experiments in sound & composition (o. D.). Studie, 1 Kanal (Quelle: EMdoku-Nr. 17062).

Wicha, Hansjörg (*1933)

Reflection (1968). Filmmusik, Dauer 2:36 (Quelle: EMdoku-Nr. 17730).

⁶⁴⁹ Ein 4:58 langer Ausschnitt aus I auf CD: „Josef Anton Riedl. Klangregionen, 2009.

⁶⁵⁰ CD: „Siemens-Studio für elektronische Musik, 1998, Dauer: 6:26; CD: „Musik in Deutschland - Experimentelles Musiktheater“, CD 5, BMG Ariola Classics 2004.

⁶⁵¹ Ki-No. Nachtmusik für Projektoren und Hörer [Partitur]. Schott Verlag Mainz: Serie Workshop, WKS 27, ISMN: 979-0-001-12749-3, in Vorbereitung.

GLOSSAR TECHNISCHER BEGRIFFE

Verweise auf Begriffe beziehen sich auf Artikel des Glossars; wenn auf den Text außerhalb des Glossars verwiesen wird, ist die Kapitelnummer angegeben.

Abtasttheorem

Claude Shannon erkannte im Jahr 1948, dass ein Signal (z. B. Klangsignal) durch einzelne Abtastwerte vollständig dargestellt werden kann (Sampling). Eine Zurückverwandlung der Abtastwerte in das ursprüngliche Signal gelingt aber nur dann vollständig, wenn die Abtastrate mindestens doppelt so hoch ist wie die höchste im Signal enthaltene Frequenz.⁶⁵² In der Praxis wählt man die Abtast-Rate eher noch höher: Eine CD überträgt Frequenzen bis 20 kHz bei einer Samplingrate von 44 kHz. Die Abtastung ist Voraussetzung dafür, dass man Signale digital, also als eine Folge von Zahlenwerten, speichern kann. Siehe: Digitale Klangerzeugung. Siehe auch: 4.5.5.

Akustische Definitionen: Ton, Klang, Geräusch usw.

Nach den Empfehlungen des „Deutschen Akustischen Ausschusses“, die in der „DIN 1320, Akustik. Grundbegriffe“ niedergelegt sind, ist unter einem „einfachen Ton“ ein „Schall von sinusförmigem Verlauf“ zu verstehen. Die Komponisten elektronischer Musik haben diese Definition, die dem Sprachgebrauch der Musiker zuwiderläuft, übernommen, weil damit einerseits ein tatsächliches Verständigungsproblem gelöst wurde, und weil andererseits eine erwünschte Abgrenzung zur hergebrachten Musik entstand. Gebräuchlich und weniger missverständlich ist auch die Bezeichnung „Sinuston“.

Das, was man im Bereich konventioneller Musik unter Ton versteht, beispielsweise den Ton einer Klarinette, wird nach DIN als „Klang“ bezeichnet: ein „aus harmonischen Teiltönen zusammengesetzter Schall“. Harmonisch bedeutet in diesem Fall: die Teiltonfrequenzen sind Vielfache eines Grundtons. Ebenfalls aus Tönen aufgebaut ist das „Tongemisch“, aber hier hat man keinen ausschließlich harmonischen Teiltonaufbau. Das ist bereits beim Glocken“klang“ der Fall. Bei

⁶⁵² Vgl. Martin Supper: Elektroakustische Musik und Computermusik. Darmstadt 1997, S. 37.

konventionellen Musikinstrumenten kommen Tongemische physikalisch bedingt nur in Zusammenhang mit Anschlag und Verklingen zustande; erst die elektronische Musik kann solche Schalle stationär erzeugen.

Das „Geräusch“ unterscheidet sich vom „Tongemisch“ und vom „Klang“ dadurch, dass außer einzelnen Tönen auch ganze Frequenzbereiche beteiligt sein können (kontinuierliches Spektrum). Für Schallereignisse aus mehreren Klängen (bisher: Zweiklang, Akkord) wird die Bezeichnung „Zusammenklang“ empfohlen.

Bemerkenswert ist, dass die deutschen Sachverständigen auf die Definition der „Klangfarbe“ verzichtet haben; sehr klar, aber doch wenig hilfreich ist der Ansatz der „American Standards Association“ ASA (1951): Demnach ist die Klangfarbe („timbre“) das, woran man zwei gleichlaute „sounds“ gleicher Tonhöhe unterscheiden kann.⁶⁵³

Amplitude

Der größte Ausschlag eines Schwingungsvorgangs, quasi Intensität. Mit der Amplitude einer Schallschwingung steigt die Lautstärke.

Automatik

Tonfolgen, Intensitätsverläufe usw. werden im automatisierten Studio produziert, ohne dass man dazu ständig Einstellungen an den Apparaten vornehmen muss; alle notwendigen Schritte (Toneinsätze, Lautstärkeveränderungen) hat man vorher in einem maschinenlesbaren Medium (damals: Lochstreifen) niedergelegt. Vorteile einer solchen Automatik sind die bessere Tonqualität der so entstehenden Klangsequenzen, entfällt doch das häufige Schneiden/Kleben/Überspielen sowie die exaktere Ausführung von kontinuierlichen Veränderungen gegenüber dem „Handbetrieb“. Siehe 2.7 und 4.5. sowie Hybrides Studio, Lochstreifen.

Bildabtaster

Gerät zur Umsetzung von Grafiken in Klänge. Dabei wird ein Dia mit dem zu wandelnden Motiv mit einer Punktlichtröhre (s. dort) kreisförmig, möglicherweise auf Stern- oder Zeilenbahnen abgetastet; die auf der Bahn durchlaufenen

⁶⁵³ Vgl. Martin Pfitzmann: Elektronische Musik. Stuttgart 1975, S. 46 f und S. 70 f. Amerikanischer Wortlaut nach Supper (Elektroakustische Musik), S. 29: „Timbre is that attribute of auditory sensation in terms of which a listener can judge that two sounds similarly presented and having the same loudness and pitch are dissimilar.“

Helligkeitswerte werden zu elektrischen Spannungen. Bei periodischer Wiederholung gewinnt man so eine komplexe Schwingung, die als Schall hörbar gemacht wird. Ein zweites Dia diente in ähnlicher Weise zur Steuerung der Lautstärke. Der Bildabtaster wurde auch in der Weise eingesetzt, dass die aus dem Bild gewonnene Spannung lediglich modulierend auf einen bereits anderweitig erzeugten Klang einwirkt. Siehe 4.2.7., sowie: Punktlichtröhre.

Dezibel

Logarithmisches Maß für die Lautstärke, auch für elektrische Größen. Dezibel-Werte bilden Verhältnisse ab, wie musikalische Intervalle. In einem gewissen Rahmen gilt („Weber-Fechnersches Gesetz“), dass die Dezibel-Skala, wenn man sie auf den Schalldruck oder auf die Ausgangsspannung eines Verstärkers anwendet, dem subjektiven Lautstärkeempfinden in etwa entspricht: Erhöht man die Lautstärke in immer gleichen Schritten von z. B. 1,5 Dezibel, hört man gleich große Stufen. Eine Veränderung von ca. 1 dB ist gerade noch hörbar. Abkürzung: dB.

Digitale Klangerzeugung

Tonerzeugung ohne (analoge) Generatoren. Der gewünschte Signalverlauf wird durch abgespeicherte oder errechnete Zahlenfolgen dargestellt und mit einem Digital-Analog-Wandler in eine Folge von elektrischen Spannungswerten umgesetzt, mit Filtern geglättet und schließlich als Klang wiedergegeben. In der Anfangszeit waren die großen Datenmengen und die schnelle Umwandlung ein Problem. Das Abtasttheorem (siehe dort) gibt das Minimum von Abtastwerten pro Zeiteinheit (auch: Nyquist-Frequenz) an. Des Weiteren müssen die Werte möglichst genau erfasst werden; dazu müssen die Binärzahlen entsprechend viele Stellen aufweisen, z. B. 16 Bit. Andernfalls tritt sog. Quantisierungsrauschen auf. Siehe 4.5.5.

Elektroakustische Musik

Heute der gängige Oberbegriff für sehr Unterschiedliches: Elektronische Musik (siehe dort), Live-Elektronik, Tape-Music, musique concrète (siehe dort), usw. Ungünstigerweise wurde der Terminus nicht nur als Oberbegriff, sondern auch für spezielle Kombinationen aus den einzelnen Unterbegriffen verwendet; auf dieser Ebene bildete der Begriff lediglich eine schlechte Alternative zu einer genaueren Bezeichnung. Von G. M. Koenig wird er deshalb als untauglich empfunden und verworfen.

Elektronische Musik

Erstmalig von Meyer-Eppler 1949 in einem Buch-Untertitel verwendeter Begriff; in den 50er Jahren fast ein Synonym für die im Kölner Studio des NWDR produzierte Musik (im Gegensatz zur Pariser *musique concrète*, siehe dort); gemeint war ausschließlich Neue Musik, die mit elektronischen Generatoren, aber nicht mit elektronischen Spielinstrumenten erzeugt wurde. Der Unterschied zur *musique concrète* besteht im Ausgangsmaterial: nur elektronische Klänge. Die Gemeinsamkeit besteht in der Weiterverarbeitung des Materials durch allerlei elektroakustische Manipulationen. Die musikalische Praxis brachte außer den reinen Gattungen bald auch Mischformen hervor, z. B. Stockhausens „Hymnen für elektronische und konkrete Klänge“ (Tonband, Köln 1967). Nach H. Eimert hätte der Terminus „elektronische Musik“ ausschließlich serieller (elektronischer) Musik vorbehalten sein sollen. Eine solche weitere Eingrenzung auf eine bestimmte Kompositionstechnik war von Anfang an problematisch, zumal der serielle Ansatz von den Komponisten nicht lange weiterverfolgt wurde. Siehe 2.6.

Filter

Elektronische Schaltungen zur Klangfarbenveränderung von bereits existierenden Schallen (Rauschen, Klänge). Teiltöne oder Frequenzbereiche werden abgeschwächt oder angehoben.

Grundtypen sind Bandpass, Tiefpass, Hochpass; daneben Sperrfilter und andere Spezialfilter. Die Namen sprechen für sich: Ein Tiefpass lässt die tiefen Frequenzen passieren und unterdrückt alle höheren, ein Bandpass lässt einen bestimmten Bereich (ein Band) von Frequenzen durch usw. An welcher Stelle das Filter zu wirken beginnt (Grenzfrequenz = 45 Grad-Frequenz = cut-off-frequency), ist bei variablen Filtern einstellbar, ansonsten durch die Bauteile fixiert.

Fourier-Analyse

Mathematisches Verfahren, das es erlaubt, jeden periodischen Schwingungsverlauf auf sinusförmige Schwingungen zurückzuführen (Fourier 1811). In der praktischen Anwendung interessiert vor allem die Umkehrung: Herstellung beliebiger stationärer Schalle aus einzelnen Sinustönen. Dieses Verfahren wird oft als Fourier-Synthese (additive Synthese) bezeichnet. Siehe: Synthese.

Frequenz

Eine physikalische Größe: Anzahl der Schwingungen pro Zeiteinheit (Hier: Sekunde). Die Frequenz wird gemessen in „Hertz“ (Hz), 1000 Hz = 1 kHz. Die Frequenz benennt Tonhöhen absolut. Menschen können Sinustöne in einem Bereich von 16 Hz (Subkontra-C) bis maximal 20 kHz (dis7) hören. Bei Instrumentalmusik liegen die höchsten Grundtonfrequenzen bei ca. 4,2 kHz (c5).

Frequenzumsetzer

Ein Modulator (siehe dort) mit zwei Eingängen. Die an den Eingängen anliegenden Signale werden miteinander multipliziert. Das hat im Fall zweier Sinustöne folgende Konsequenzen: 1.) Die (Lautstärke-)Amplituden (siehe dort) der beiden Signale werden multipliziert. 2.) Die Signalverläufe, also Sinusfunktionen (N. B.: nicht die Frequenzwerte!) werden multipliziert. Dabei entsteht ein neuer Signalverlauf, der sich als Gemisch (Summe) aus einer Sinusschwingung der Differenzfrequenz und einer Sinusschwingung der Summenfrequenz beschreiben lässt. Ein Beispiel: An den Eingängen anliegende Töne mit 440 Hz (a1) und 660 Hz (e2) ergeben als Produkt: Töne der Differenzfrequenz 220 Hz (a) und Summenfrequenz 1100 Hz (cis3).

Liegt an einem der Eingänge kein Sinuston, sondern ein Klang, wird dieser in aller Regel zu einem Geräusch verzerrt, weil sich alle Teiltöne um denselben Absolutbetrag verschieben und ihre relative Lage zueinander verstimmt wird. Ein Musikbeispiel: Stockhausens „Mantra“ für zwei Klaviere und elektronische Klangumformung; der Klavierklang wird mit einer Sinusschwingung moduliert.

Für den Frequenzumsetzer wird auch häufig der Begriff „Ringmodulator“ verwendet; dabei handelt es sich genau genommen um eine Verwechslung: der Frequenzumsetzer im Siemens-Studio beruhte auf einer komplizierten Zusammenschaltung von zwei einzelnen Ringmodulatoren. Dagegen wurde ein einfacher Ringmodulator im Siemens-Studio verwendet, um die Dynamik von Klängen (also deren Hüllkurve, siehe dort) zu beeinflussen: Dazu wurde an den einen Eingang das Klangsignal und an den anderen eine Gleichspannung gelegt. Die Multiplikation mit einer Gleichspannung bewirkt lediglich eine Lautstärkeänderung am Ausgang. In dieser Anordnung arbeitet der Frequenzumsetzer als spannungsgesteuerter Verstärker (heute: VCO = Voltage controlled Amplifier). Siehe 4.3.2.

Geräusch

siehe: Akustische Definitionen.

Hallplatte

Künstlicher Nachhall wurde in den 50er und 60er Jahren durch eine Einrichtung erzeugt, in der das Klangsignal über einen Wandler eine Metallplatte an einer Stelle zu Schwingungen anregt, die wiederum an anderer Stelle von einem Tonabnehmer erfasst werden. Der Tonabnehmer befindet sich also in einer Situation, analog zu der eines Zuhörers in einem halligen Raum: Er bekommt das Schallsignal nicht nur auf direktem Wege, sondern auch auf Umwegen, durch Reflexion an den Rändern, zu „hören“.

Am Mischpult wird der verhallte Klang dem Originalklang beigemischt; die Regelung des Hallanteils gegenüber dem sog. trockenen Anteil entspricht gehörmäßig einer Regelung der Nachhalldauer. Siehe 4.3.4.

Hohnerola

[Produktname, Fa. Hohner] siehe: Zungeninstrument.

Hüllkurve

Wenn die Amplitude einer Schwingung nicht konstant ist, sondern einen Verlauf hat, z. B. Einschwingen, Ausschwingen, crescendo usw., bezeichnet man die Darstellung dieses Verlaufs (der in einer viel langsameren Größenordnung als die eigentliche Schwingung verläuft) als Einhüllende oder Hüllkurve. Amplitudenmodulation beeinflusst die Hüllkurve.

Hybrides Studio

Ein automatisch gesteuertes Studio, in dem konventionelle Tongeneratoren von einem digitalen Steuergerät mit Lochstreifen (siehe dort) oder von einem Computer gesteuert werden. Damit ist die hohe Tonqualität der Analog-Generatoren mit der Exaktheit (später auch: Flexibilität) der Digitaltechnik vereint. Das Siemens-Studio und der RCA-Sound-Synthesizer (1. Version 1955, spätere Version genutzt von Milton Babbitt und Vladimir Ussachevsky, 1959, New York) waren die ersten hybriden Studios. Siehe 4.5.1., sowie: Lochstreifen, Automatik.

Impulsgenerator

Er erzeugt nicht-sinusförmige Schwingungen, wie periodische Impulse (einen sog. Puls), Rechteckschwingungen oder Sägezahnschwingungen (siehe 4.2.5). Etwas ganz anderes stellt eine im Siemens-Studio verwendete Apparatur dar, die

genauso heißt, die aber nicht periodische, sondern statistische Impulse aus einem Rauschsignal gewann. Siehe 4.2.3.

Iteration

Eine Art künstliches Echo, erzeugt mit einem Tonbandgerät, indem bei laufendem Band das über den Hörkopf Abgespielte wieder auf den Aufnahmekopf zurückgegeben wird. Das Signal erreicht dann wieder den Hörkopf, gelangt erneut zum Aufnahmekopf usw. Es entsteht eine Folge von Echos, abklingend oder lauter werdend, je nachdem, wie viel vom Signal zurückgespeist wird. Wird der Klang auf dem „Rückweg“ modifiziert (z. B. mit einem Frequenzumsetzer in der Tonhöhe verändert), erhält man die typischen Iterationseffekte, z. B. eine Sequenz immer höher kletternder und dabei leiser werdender Klänge. „Durch eine Primärfrequenz einmal in Gang gebracht, läuft ein derartiger Modulationsvorgang selbsttätig ab. Allerdings kann sein Verlauf durch Impulse, die [...] beigemischt werden, auch willkürlich gelenkt werden.“ Dagegen würde eine Bandschleife (ohne Rückkopplung) lediglich eine unveränderte Repetition ergeben. Siehe 4.3.6.

Klang, Klangfarbe

siehe: Akustische Definitionen.

Lautheit

Eine in der Psychoakustik gebräuchliche Empfindungsgröße für die Lautstärke. Die Lautstärkeempfindung wird proportional abgebildet: Doppelte Lautheit = Schall wird doppelt so laut empfunden. Einheit ist das Sone.

Lochstreifen

Digitales Speichermedium. Daten werden als Löcher in einen Papierstreifen gestanzt. Mit breiten Lochstreifen, die mit Saugluft abgetastet wurden, arbeitete z. B. das Welte-Mignon-Reproduktions-Piano (1904). Die im Siemens-Studio verwendeten Lochstreifen hatten ihre unmittelbaren Vorgänger in der Fernschreibertechnik. Sie wurden (wie die Lochkarten der Hollerith-Maschine) elektrisch mit Kontaktbürsten, später auch opto-elektronisch gelesen (Lichtschranken) und dienten im Studio dazu, Apparaturen zu steuern. Stets handelte es sich um das lineare Abarbeiten einer Reihe von Steuerbefehlen, wobei keinerlei bedingte Verzweigungen möglich waren. Ein Lochstreifen-Lesegerät ist also durchaus noch kein Vorläufer des Computers, oder nur in dem Maße, wie es der mechanische Webstuhl oder eine Spieluhr sind.

Magnetophon

[Produktname, Fa. AEG Telefunken] siehe: Tonband.

Modulation

In der elektronischen Musik wird der Modulationsbegriff sehr weit gefasst – weiter als sonst in der Musik und eher wie in der Nachrichtentechnik: „Jegliche Veränderung der Eigenschaften eines Signals im zeitlichen Ablauf“. Die Veränderung kann die Amplitude (Lautstärke) oder die Frequenz betreffen; ebenso zählen Veränderungen des Spektrums oder die erheblichen Eingriffe durch Iteration dazu. Entscheidend ist, dass das Signal aus seinem quasi-stationären Zustand austritt. Geräte, die dafür zum Einsatz kommen, werden unter dem Oberbegriff „Modulatoren“ zusammengefasst. Beispiele sind: Frequenzumsetzer, gesteuerte Filter, Hallplatte, „aktiv“ betriebenes Magnetophon und Vocoder. Siehe 4.1 und 4.3.

Motivumwandler

siehe: Bildabtaster.

Musique concrète

Die von Pierre Schaeffer seit 1949 geschaffene Kunstrichtung, bei der Klänge und Geräusche aller Art (wozu später auch elektronische Klänge gehörten) mit Hilfe einfacher Schallplatten- oder Tonbandmanipulationen zu Strukturen zusammengesetzt werden. Siehe 2.4.

Perfo-Maschine

Große Tonbandmaschinen für breites, mit einer Perforation versehenes Tonband („Perfo-Band“); diese Geräte wurden hauptsächlich zur Filmvertonung eingesetzt. Das breite Tonband erlaubte aber auch mehrspurige Aufnahmen, wenn ein dafür geeigneter Tonkopf angebracht war.

Phonem

Kleinste bedeutungsunterscheidende Einheit gesprochener Sprache. Darüber hinaus kann es von einem Phonem verschiedene Aussprachevarianten geben (Allophone), die keinen Bedeutungsunterschied ausmachen. Im Deutschen gibt es etwa 20 Vokalphoneme und ca. 20 konsonantische Phoneme; Dialekte haben zusätzliche Phoneme.

Punktlichtabtaströhre

Die Punktlichtabtaströhre ist das zentrale Bauteil des Bildabtasters. Es handelt sich um eine Braun'sche Röhre, die einen feinen Lichtpunkt erzeugt, der durch Magnetspulen abgelenkt werden kann. Dias oder Filmbilder werden abgetastet, indem der Lichtpunkt in einer vorbestimmten Bahn (Fernsehen: zeilenweise) über das Dia geführt wird; ein Detektor auf der anderen Seite erfasst photoelektrisch die vom Dia modulierte Lichtstärke. Siehe: Bildabtaster.

Quantisierung

siehe: Digitale Klangerzeugung.

Rauschen

Nach DIN 5488: Ein stochastischer Prozess, ständig, nicht periodisch, nur mit statistischen Größen beschreibbar. Weißes Rauschen (WR) enthält alle Frequenzen (theoretisch; es genügt für Musik der hörbare Bereich) und bildet daher eine Analogie zum weißen Licht, das alle Farben enthält. Durch Filtern wird es zum „Farbigen Rauschen“, von dem die stimmlosen Konsonanten f, ch, s oder sch eine klangliche Vorstellung vermitteln.

Rauschgenerator

Generatoren für Weißes Rauschen gehörten zur Standardausstattung der Studios. Die typische (Röhren-)Schaltung, die modifiziert auch im Siemens-Studio zum Einsatz kam, war im Wesentlichen ein auf die Gewinnung von Rauschen hin optimierter UKW-Empfänger (sog. Supergenerativprinzip nach Kösters/Harz) mit einem nachgeschalteten Korrekturfilter. Siehe: Rauschen. Siehe auch 4.2.3.

RC-Generator

Eine bestimmte Bauart eines Sinusgenerators mit guter Frequenzstabilität. Eine einmal eingestellte Frequenz bleibt typisch mit einer Genauigkeit von 0,1% erhalten – erst Unterschiede von ca. 0,7% würden dem Ohr auffallen. Es gibt allerdings musikalische Konstellationen, in denen eine noch größere Konstanz wünschenswert wäre, nämlich dann, wenn sich kleinste Abweichungen in Schwebungen (siehe dort) äußern.

Die Frequenz wird in aller Regel zweistufig eingestellt: Ein Schalter bestimmt den Bereich (meist eine Dekade), innerhalb dessen mit einem Regler die genaue Fre-

quenz eingestellt wird, am besten durch Vergleich mit einem Frequenzzähler. Siehe: Sinusgenerator.

Die Bezeichnung des RC-Generators kommt von den frequenzbestimmenden Schaltelementen Widerstand (engl.: resistor) und Kondensator (engl.: capacitor).

Rechteckschwingung

Eine (Schall-)Schwingung mit einer Periode von rechteckigem Verlauf. Der Klang ist sehr obertonreich, wobei nur ungeradzahlige Teiltöne auftreten. Wie bei der Sägezahnschwingung können auch hier durch Filterung andere Klänge gewonnen werden. Die Rechteckschwingung ist technisch sehr leicht herstellbar. Im Siemens-Studio wurde sie u. a. aus einer bereits existierenden Sinusschwingung abgeleitet. Generatoren für Rechteckschwingungen werden gelegentlich zu den Impulsgeneratoren gerechnet. Siehe 4.2.1, sowie: Sägezahnschwingung.

Ringmodulator

siehe: Frequenzumsetzer.

ROBOSYNC

Heute veraltetes System zur Synchronisation von Filmabtaster, Projektor und Tonbandmaschinen.

Sägezahnschwingung

Eine (Schall-)Schwingung mit einer Periode von sägezahnartigem Verlauf. Musikalisch ist daran interessant, dass es sich um einen sehr obertonreichen Klang handelt, der durch Filterung modifiziert werden kann. Generatoren für Sägezahnschwingungen werden gelegentlich zu den Impulsgeneratoren gerechnet. Siehe 4.2.5.

Schwebung

Beim gleichzeitigen Erklängen zweier eng benachbarter Sinustöne entsteht eine Schwebung – das ist die periodische Schwankung der Summenlautstärke; die Schwankungsfrequenz entspricht der Differenz der beiden Tonfrequenzen. Je näher die Töne benachbart sind, desto langsamer wird die Schwebung. Durch Beobachtung der Schwebung können zwei Generatoren miteinander auf dieselbe Frequenz abgeglichen werden. Siehe auch: Schwebungssummer.

Schwebungssummer

Generator für Sinusschwingungen im Hörbereich. Das Konstruktionsprinzip: Es werden zwei sehr hochfrequente Sinusschwingungen gleichzeitig erzeugt und einander überlagert. Da die Frequenzen nicht exakt übereinstimmen, entsteht eine Schwebung: ein Sinuston mit der Differenzfrequenz, die im Hörbereich liegt. Vorteile des Verfahrens: 1.) Hochfrequente Sinusschwingungen sind leicht herstellbar. 2.) Schon ein geringes, technisch leicht realisierbares Verstimmen der Hochfrequenzen hat eine große Variation der Schwebungsfrequenz zur Folge. Daher kann der Komponist mit einem einzigen Drehknopf den gesamten Hörbereich durchfahren. Nachteil dieser Technik: Die Frequenz ist nicht sehr stabil und daher schlecht skalierbar. Siehe: Schwebung.

Sinus(funktion)

Mathematische Funktion (Trigonometrie), die in der Physik benutzt wird, um den Verlauf einer bestimmten, elementaren Schwingung darzustellen: „Schwingung von sinusförmigem Verlauf“, kurz: „Sinusschwingung“.

Sinusgenerator

Generatoren für Sinustöne (siehe dort) übernahm man aus der Messtechnik. Es gab zwei technische Ausführungen: Die Schwebungssummer (siehe dort) und die aufwendigeren RC-Generatoren (siehe dort). Schwebungssummer waren billig und erlaubten ein Glissando durch den gesamten Hörbereich, waren aber wenig genau. Stockhausen begann im Kölner Studio mit Schwebungssummern, forderte aber, weil sie ihm zu unpräzise schienen, bereits im Jahr 1953 hochwertigere [RC] Generatoren aus der Messtechnikabteilung an. Die im Siemens-Studio verwendeten 20 Generatoren gehören dem zweiten Typ an. Sie sind eine Spezialentwicklung für musikalische Anwendungen und haben ein einstellbares Ein- und Ausschwingverhalten. Außerdem besteht die Möglichkeit, von Sinus- zu Rechteckschwingung (siehe dort) überzublenden. Siehe 4.2.1.

Sinuston

Sinusschwingung im Hörbereich. Entgegen allgemeiner Meinung ist er durchaus mit nicht-elektronischen Mitteln herstellbar: mit Stimmgabeln, die seit Helmholtz dazu verwendet werden. Ob er selbst bereits einen Klangcharakter hat, ist umstritten; nach Kaegi soll er einem „sehr einförmig geblasenen, faden Flötenton [...] vergleichbar“ sein. In der elektronischen Musik gilt er vor allem als „Atom“

einer möglichen Klangfarbe, die sich aus der Kombination mehrerer Sinustöne ergibt. Siehe: Synthese, Akustische Definitionen, Fourieranalyse, Sinusgenerator, Sinus.

Spektrum

Ein Klang wird in der Akustik entweder durch seine Zeitfunktion (z. B. Rechteck-, Sägezahnschwingung) beschrieben oder über sein Spektrum. Das Spektrum zeigt, wie die Schallenergie auf die Frequenzskala verteilt ist. Bei einem Klang ist die Energie auf die einzelnen Teiltöne konzentriert (diskontinuierliches Spektrum), bei Rauschen auf ganze Bereiche verteilt (kontinuierliches Spektrum). Siehe: Fourier-Analyse.

Steckfeld, -brett

siehe: Verteilerfeld.

Synthese, additive/subtraktive

Bei der Synthese von Klängen sind zwei grundsätzlich verschiedene Arbeitsweisen zu unterscheiden. Bei der additiven Synthese (auch: Fourier-Synthese) werden Klänge aus einzelnen Sinustönen zusammengesetzt: Entweder werden die Töne von einem Sinusgenerator (siehe dort) nacheinander auf Band aufgenommen (Low-cost-Verfahren aus der Anfangszeit) oder man lässt mehrere Sinusgeneratoren, die auf die Frequenzen und Amplituden der einzelnen Teiltöne abgestimmt sind, gleichzeitig arbeiten. Dieses Verfahren, das den Besitz mehrerer Sinusgeneratoren voraussetzt, wurde bereits von Stockhausen als Arbeitserleichterung eingeführt. Ein Problem war in der Anfangszeit die genaue Einstellung und Einhaltung (Temperaturdriften usw.) der Frequenzen. Perfektioniert wird die Additionssynthese durch die Einführung der automatischen Steuerung; damit ist auch der dynamische Verlauf der einzelnen Teiltöne kontrollierbar. Bei der subtraktiven Synthese wird ein anderer Weg beschritten. Man geht nicht von einzelnen Sinustönen, sondern bereits von obertonreichen Klängen oder von Rauschen aus und beeinflusst die Frequenzanteile durch Filterung (siehe: Filter). Die subtraktive Synthese ähnelt der Klangerzeugung konventioneller Musikinstrumente: Bei diesen kann man die angekoppelten Resonanzkörper, das Gehäusematerial usw. als Filter auffassen, mit dem der vom eigentlichen Klangerzeuger (z. B. Saite) hervorgebrachte Schall geformt wird.

Ein moderneres Verfahren der Klangsynthese ist die in den 80er Jahren populär gewordene FM-Synthese, die eigentlich eine Modulation darstellt, digitaltechnisch

realisiert wird und bei geringem Bedienungsaufwand sehr komplexe Klänge hervorbringt.

Tieftongenerator

Ein Sinustongenerator, der Töne mit sehr niedriger Frequenz und sogar unterhalb des Hörbereichs erzeugt. Gebraucht werden die niedrigen Frequenzen für Modulationen. Siehe 4.2.2.

Ton

siehe: Akustische Definitionen.

Tonabnehmer

Tonabnehmer funktionieren wie Mikrofone, fangen aber nicht Schwingungen aus der Luft ein, sondern die Schwingungen von Körpern (Körperschall). Sie sind dazu direkt mechanisch mit dem schwingenden Teil verbunden (z. B. Piezo-Tonabnehmer am Steg einer Geige oder auf eine Hallplatte aufgeklebt), oder sie erfassen die Schwingung aus kurzer Entfernung (magnetischer Tonabnehmer unter den Metallsaiten einer Gitarre oder elektrostatischer Tonabnehmer an den Zungen der „Hohnerola“, siehe dort).

Tonband(gerät)

AEG stellte das „Magnetophon“ im Rahmen der Berliner Funkausstellung 1935 als „erstes Tonbandgerät der Welt“ vor (siehe 2.4) Die anfangs noch schlechte Tonqualität verbesserte sich nach Einführung der Hochfrequenz-Vormagnetisierung durch die deutschen Physiker Braunmühl und Weber (1940). Pierre Schaeffer verwendete Tonbandgeräte (vorher Wachsplatten) etwa seit 1950 zum Aufzeichnen und Manipulieren von Schallen (siehe 2.5).

Auch zur Realisierung komplizierter Rhythmen und Proportionen durch maßgenaues Schneiden/Kleben eignete sich das Tonband. Wenn somit das Tonband nicht nur zum Aufzeichnen und Wiedergeben verwendet wird, spricht man von „aktivierter Magnetontechnik“: Das Tonbandgerät wird zum Modulator. Weitere Verfahren sind: Erzeugen von Hüllkurven (siehe dort) durch Schrägschneiden oder Nachbehandeln des Tonbandes mit einem Permanentmagneten, schnelleres oder langsames Abspielen (Veränderung von Dauer und Tonhöhe), langsames Anlaufenlassen (Heultöne), Bandschleifen (Repetition), Rückführung des Tonsignals auf den Aufnahmekopf (Iteration, siehe dort), mehrmaliges Bespielen des-

selben Bandes ohne Löschen des vorher aufgezeichneten Schalls (Überlagerung, mit Qualitätsverlust; durch Mehrspurtechnik bald überholt).

Das Siemens-Studio verfügte bereits über Mehrspur-Magnetophone mit vier und sechs unabhängig beispielbaren Spuren. Siehe 4.4.2.

Tongemisch

siehe: Akustische Definitionen.

Verteilerfeld

Im Siemens-Studio eine etwa 50 cm x 50 cm große Fläche mit Buchsen. Hier münden alle Ein- und Ausgänge der über das ganze Studio verteilten Apparate, d. h. das Verteilerfeld ist durch fest installierte, im Boden verlegte Kabel mit den Geräten verbunden. Um Geräte miteinander zu verschalten, werden nur noch die Buchsen am Verteilerfeld durch kurze Kabel verbunden. Andere Bezeichnungen: Steckbrett, Steckfeld, heute: Patchbay. Siehe 4.4.1.

Vocoder

Der Vocoder stammt ursprünglich aus der Nachrichtentechnik und sollte helfen, Telefonleitungen effizienter zu nutzen: Das (breitbandige) Sprachsignal wird in ein (schmalbandiges) Informationspaket umgewandelt; am anderen Ende des Übertragungskanal wird daraus eine künstliche Sprache generiert. Man hat also auf der Senderseite eine Analysevorrichtung und auf der Empfängerseite eine Syntheseeinrichtung. Diese grundsätzliche Zweiteilung ist charakteristisch für den Vocoder, auch dann, wenn sich beide Einheiten im selben Gehäuse befinden, beispielsweise zu Experimentierzwecken.

In der Analyseeinheit wird der Klang durch Filter in schmale Frequenzbereiche aufgesplittert. Die in den einzelnen Bereichen auftretenden Amplituden (siehe dort) stellen die Information dar, die übertragen wird. Gleichzeitig mit dieser Spektralanalyse wird der Grundton des Schallsignals gemessen. Dieser muss bekannt sein, wenn am anderen Ende der Übertragungsstrecke realistische Sprache (Sprachmelodie) rekonstruiert werden soll. Bei stimmlosen Lauten entfällt der Grundton.

Auf dem Übertragungskanal befinden sich also zu jedem Moment: eine Tonhöheninformation und eine spektrale Beschreibung des Klanges. Das ursprüngliche Signal existiert hier nicht mehr.

In der Syntheseeinheit benützt man als Ausgangsmaterial einen obertonreichen Klang, dessen Tonhöhe den Informationen entsprechend variiert wird, bzw. ein

Rauschen für tonhöhenlose Schalle (stimmlose Konsonanten). Daraus wird durch subtraktive Synthese (siehe dort) entsprechend den übertragenen Spektralinformationen ein dem Original sehr ähnlicher Klang nachgebildet.

Zusammenfassung der Wirkungsweise: Man überträgt nicht den Klang selbst sondern dessen Parameter.

Die militärische Verwendbarkeit (abhörsichere Übertragung) hat die Entwicklung des Vocoders sehr gefördert. Die musikalische Anwendung wurde von Meyer-Eppler 1949 beschrieben und mit Demonstrationsbeispielen dokumentiert. Verschiedene Möglichkeiten der Modulation von Klangsignalen bieten sich an: Weglassen oder Manipulieren der Tonhöheninformation, was monotone Sprache oder gespreizte/gestauchte/umgekehrte Intervalle zur Folge hat; Vertauschen der Spektralinformationen; Verwendung eines nicht neutralen Ausgangsmaterials bei der Synthese, z. B. andere Schalle: Es entsteht sprechender Wind usw. Siehe 4.3.5.

Zungeninstrument

Elektronisches Spielinstrument mit (ständig) schwingenden Metallzungen im Luftstrom. Die mechanischen Schwingungen der Zungen sind kaum hörbar und werden durch Tonabnehmer (siehe dort) in elektrische Tonfrequenzspannungen gewandelt. Über eine Klaviatur werden die einzelnen Tonfrequenzen an einen Verstärker durchgeschaltet. Polyphones Spiel ist möglich. Ein solches Instrument war die im Siemens-Studio vorhandene, dort umgebaute und als automatisch gesteuerter Generator benutzte „Hohnerola“. Das Prinzip schwingender Zungen gab es auch bei der „Wurlitzer-Orgel“. Siehe 4.2.6.

Zusammenklang

siehe: Akustische Definitionen.

DOKUMENTENANHANG

INVENTARLISTE (1959)

[Teilabschrift einer einer unsignierten Aufstellung, die anlässlich des Übergangs des Studios nach München erstellt wurde.⁶⁵⁴ Wiedergegeben sind alle die Apparatur betreffenden Daten, ohne Wertangaben.]

Tonstudioeinrichtung / im ZL 345/Außenstelle Gauting / vorhandene Geräte / Anlage z. Aktenvermerk betr. Besprechung v. 14./15.5.1959

Lfd. Nr.	Bezeichnung
1	Regiepult a) Pult b) 10 Studioverstärker V 72 (6 S Bla 2303) c) 1 Einschubträger f. V. 72 (S 67) d) 3 Klangfilm-Universalentzerrer (KL RZ 062 a) e) 1 Aussteuerungsmesser (9 Rel 34 021 1-3) f) 1 Lichtmarkeninstrument (9 Rel Bv 663 A 18) g) 1 Aussteuerungsmesser (9 Rel 34 021 1-3) h) 1 Lichtmarkeninstrument (9 Rel Bv 663 A 18) i) 1 Aussteuerungsmesser (9 Rel 34 021 1-3) k) 1 Lichtmarkeninstrument (9 Rel Bv 663 A 18) l) 14 Flachbahnregler (W 66a)
2	a) ca. 300 m Mikrofonleitung b) div. Tuchelstecker u. Buchsen

⁶⁵⁴ SiA, 70/1 5A. Schreiben 10.07.1959 (Mayer), daran in Kopie: Anlage z. Aktenvermerk betr. Besprechung v. 14./15.5.1959 /Tonstudioeinrichtung im ZL 345 [...].

3	Vocoder
4	a) Stereocord-Aufnahmeapparatur 35/17,5 (KL FS 754 b) b) Magnetocord-Verstärkergestell 35 (KL VS 251) c) Aufsprechverstärker (KL V 164) d) Abtastverstärker (KL V 058 c)
5	4/1 Kanal-Mischpult (KL RS 061)
6	a) Vierkanal Magnetton-Bandspieler 35/17,5 (KL FS 755 b) b) Kopfträger
7	Sägezahngenerator (Eigenb. ZL 345)
8	Klangumwandler (Rel 13 R-71)
9	Elektron. Musikinstrument a) Hohnerola b) Material f. Umbau c) 1 Studioverstärker V 72 (6 S Bla 2303)
10	Lochstreifensender 4-spurig (eigenb. ZL 112)
11	Lochstreifen-Stanzeinrichtung a) 2 Stck. T loch 17 b (T loch 17 b) b) Material
12	Relaissteuergerät (Eigenb. ZL 345)
13	Hallmaschine (Eigenb. Lab. Schaaf) 1 Studioverstärker V 72 (6 S Bla 2303)
x) 14	2 Stck. Stereo Bandspieler (M5 /Telefunken) davon 1 x 9,5/19/38 cm/s, 1 x 19/38/76 cm/s
x) 15	1 Stereomikrophon mit Verstärker, Netzteil (Neumann)
x) 16	a) 1 Plattenabspielgerät (PA 2) b) 1 Stereo-Tonabnehmer (DSI)
x) 17	2 Lautsprecherkombinationen (Hersteller: Hr. Schaaf /leihweise v. Hr. Schaaf)
x) muß von DG neu beschafft werden	
<u>Bemerkung:</u> Es war in Aussicht genommen, Position 6 a/b gegen eine Stereocord Aufnahmeapparatur 35/17,5 mit Magnetocord Verstärkergestell umzutauschen	

BESUCHERLISTE (1962)

[Teilabschrift eines von Josef Anton Riedl signierten Schriftstückes,⁶⁵⁵ das den Stand von Ende 1962 mitteilt. Wiedergegeben sind alle die Besuche betreffenden Textteile.]

München, den 21.12.1962

Notiz

Das Siemens-Studio für elektronische Musik wurde von vielen Persönlichkeiten, die zum Teil eigens aus dem Ausland kamen, besucht.

Es waren dies Komponisten, Leiter und Mitarbeiter von anderen Studios für elektronische Musik, Professoren von Universitäten und Technischen Hochschulen, Professoren von Musikhochschulen, Kulturreferenten von Stadt und Staat, Musikwissenschaftler und -schriftsteller, Dirigenten, Intendanten und Abteilungsleiter von Rundfunkanstalten, Intendanten, Dramaturgen und Regisseure von Theater und Rundfunk.

In der Regel fand eine eingehende Einführung in die speziellen Techniken des Studios statt. Demonstrationen auf Tonband und zum Teil Vorführungen von Filmen dienten als Ergänzung.

Es folgt eine Zusammenstellung der Persönlichkeiten, die bis zum 20. Dezember 1962 das Studio besuchten:

Komponisten der älteren Generation

Karl Amadeus Hartmann

Werner Egk

Harald Genzmer

Joseph Tal (Israel)

Paul Dessau

Alois Hába (Tschechoslowakei)

⁶⁵⁵ SiA /0/2 Notiz, 21.12.1962.

Hermann Heiss
Günter Bialas
Myron Schaeffer (Kanada)
Otto Luening (USA)
Vladimir Ussachevsky (USA)
Gottfried von Einem (Österreich)
Franz Xaver Lehner
Boris Blacher
Fritz Büchtger
Mark Lothar

Komponisten der jungen Generation

Pierre Boulez (Frankreich)
Karlheinz Stockhausen
Jacques Wildberger (Schweiz)
Yannis Xénakis (Griechenland)
Mauricio Kagel (Argentinien)
Henri Pousseur (Belgien)
Niccolò Castiglioni (Italien)
Herbert Brün (Israel)
Nikos Mamangakis (Griechenland)
Roberto Raxach (Spanien)
Wolf Rosenberg (Israel)
Gottfried Michael Koenig
Makoto Shinohara (Japan)
György Ligeti (Ungarn)
Andrzej Markowski (Polen)
Franco Evangelisti (Italien)
Jacques Guyonnet (Schweiz)
Kresimir Fribec (Jugoslawien)
Wilhelm Killmayer
Erhard Karkoschka
Dieter Schnebel
Roland Kayn
Klaus Hashagen

Leiter und Mitarbeiter von anderen Studios

W. A. F. Maas (Bilthoven/Holland)
Karlheinz Stockhausen (Köln)
Hermann Heiss (Darmstadt)
Abraham Moles (Paris)
Gottfried Michael Koenig (Köln)
Joseph Patkowski (Warschau)
Knut Wiggen (Stockholm)
Otto Luening (New York)
Pierre Walder (Genf)
Norman Gleiss (Stockholm)
Avril Frantz (Paris)
Vladimir Ussachevsky (New York)
Hermann Scherchen (Gravesano)

Professoren von Universitäten und Technischen Hochschulen

Myron Schaeffer (Toronto)
Otto Luening (Columbia)
Erwin Jospe (Chicago)
Werner Meyer-Eppler (Bonn)
Volker Aschoff (Aachen)
Fritz Winckel (Berlin)
Joseph Tal (Jerusalem)
Philippine Schick (München)
Thrasylbulos Georgiades (München)
Yasushi Togashi (Tokio)
Shiryu Morita (Tokio)
Lejaren Hiller (Illinois)

Professoren von Musikhochschulen

Erich Valentin (München)
Hermann Pfrogner (München)
Harald Genzmer (München)
Günter Bialas (München)
Franz Xaver Lehner (München)
Hermann Heiss (Darmstadt)
Pierre Boulez (Basel)

Ludwig Heck (Düsseldorf)
Ernst Křenek (Los Angeles)
Erich Thienhaus (Detmold)
Alois Hába (Prag)
Bienvenido S. P. Panganiban (Manila)
Franz Xaver Lehner (München)
Karl Richter (München)
Wilhelm Stross (München)

Kulturreferenten von Stadt und Staat

Dr. Dr. Walter Heim (München)
Dr. Erich Stümmer (München)
Dr. Herbert Hohenemser (München)
Dr. Alfons Ott (München)

Musikwissenschaftler und –schriftsteller

Dr. Franz Willnauer (Österreich)
Dr. K. H. Ruppel
Fred K. Prieberg
Dr. Helmut Schwimmer
Dr. Abraham Moles (Frankreich)
Dr. Hermann Pfrogner
Dr. Erhard Karkoschka
Dr. Helmut Lohmüller
Dr. Joachim Herrmann

Dirigenten

Rafael Kubelík
Dr. Hermann Scherchen (Schweiz)
Francis Travis (USA)
Eugen Jochum

Intendanten und Abteilungsleiter von Rundfunkanstalten

Dr. Siegfried Goslich (Bayerischer Rundfunk)
Dr. Feldhütter (Bayerischer Rundfunk)
Ulrich Dibelius (Bayerischer Rundfunk)
Klaus Hashagen (Norddeutscher Rundfunk)

Dr. Christian Wallenreiter (Bayerischer Rundfunk)

Carel Brons (Hilversum)

Lud Gluskin (SBS-TV Los Angeles)

Dr. Hermann Dollinger (Bayerischer Rundfunk)

Intendanten, Dramaturgen und Regisseure von Theater und Rundfunk

Helmut Henrichs (Bayerisches Staatsschauspiel)

Stefan Meuschel (Münchner Kammerspiele)

Jörg Schmitthenner (Bayerischer Rundfunk)

Johannes Walz (Bayerisches Staatstheater)

[hs:] *J. A. Riedl*

[...]

LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

LITERATURVERZEICHNIS

Literaturangaben in Fußnoten erscheinen bei der ersten Erwähnung einer Quelle vollständig (ohne Verlag), danach im gleichen Kapitel als Kurzangabe, entsprechend dem Schema *Autor (Kurztitel), Seitenangabe*.

- Anderton, Craig: The electronic musician's dictionary. New York: Amsco Publications, 1988.
- Baumann, Margret und Gold, Helmut (Hrsg.): Image und Information. Post und Telekommunikation im Film. Kataloge der Museumsstiftung Post und Telekommunikation, Bd. 25, Heidelberg: Edition Braus im Wachter Verlag, 2007.
- Blume, Friedrich: Was ist Musik? Ein Vortrag (= Musikalische Zeitfragen 5). Kassel: Bärenreiter, 1959.
- Bode, Harald: History of Electronic Sound Modification. In: Journal Audio Engineering Society, Vol. 32, No. 10 (Oktober 1984), S. 730–739.
- Borio, Gianmario: Musikalische Avantgarde um 1960 (=Freiburger Beiträge zur Musikwissenschaft, hrsg. v. Hermann Danuser, Bd. 1). Laaber: Laaber, 1993.
- Boulez, Pierre: An der Grenze des Fruchtlandes (Paul Klee). In: Elektronische Musik (= Die Reihe I. Hrsg. von Herbert Eimert). Wien: UE, 1955, S. 47–56.
- Boulez, Pierre: Anhaltspunkte. Essays. Stuttgart: Belser, 1975.
- Boulez, Pierre: Leitlinien. Gedankengänge eines Komponisten. Originaltitel: Jalons (pour une décennie). Kassel: Bärenreiter, 2000.
- Boulez, Pierre: Möglichkeiten. In: Werkstatt-Texte. Berlin: Propyläen, 1972, S. 22–52.
- Boulez, Pierre: Musikdenken heute (= Darmstädter Beiträge zur neuen Musik V (1963). Originaltitel: Comment pense-t-on la musique aujourd'hui?). Mainz u. a.: Schott, 1963.
- Brech, Martha: Analyse elektroakustischer Musik mit Hilfe von Sonagrammen. Frankfurt am Main: Lang, 1994.

- Brech, Martha: Möglichkeiten und Grenzen sonographischer Partituren für die Hörinterpretation. In: *Der Hörer als Interpret*. Hrsg. von Helga de la Motte-Haber, Reinhard Kopiez. Frankfurt am Main: Lang, 1995, S. 195–210.
- Brech, Martha: Sonographische Analysen elektroakustischer Musik. In: *Elektroakustische Musik (= Handbuch der Musik im 20. Jahrhundert, Bd. 5)*. Hrsg. von Elena Ungeheuer. Laaber: Laaber, 2002, S. 232–242.
- Brembeck, Reinhard J.: Mief mit Hoffnung. München und seine Unliebe zur Neuen Musik. In: *Neue Zeitschrift für Musik (NZfM)*, Heft 03/1996, S. 8f.
- Brembeck, Reinhard J.: Weltmaschinensarkast. Ein letztes gelächertes „Rrrrrr...“. Zum Tode des Musiktheatermeisters Mauricio Kagel. In: *SZ* 19.09.2008.
- Brün, Herbert – Nachruf. In: *neue musikzeitung (nmz)* 49. Jahrg., Heft 1/12 2000/2001, S. 2.
- Brün, Herbert: *When music resists meaning. The major writings of Herbert Brün*. Edited by Arun Chandra. Middletown (Connecticut): Wesleyan University Press, 2004.
- Brün, Herbert – Offizielle Webseite zu Herbert Brün. Online im Internet: URL: <http://www.herbertbrun.org> (Stand 02.11.2013).
- Brunner, Gerhard: Hermann Scherchen. In: *NGroveD*. Edited by Stanley Sadie, London und New York: Macmillan, 1980, Bd. 16, S. 630.
- Busoni, Ferruccio: *Entwurf einer neuen Ästhetik der Tonkunst* (Erstausgabe Triest 1907). Neue Ausgabe mit einem Nachwort von H. H. Stuckenschmidt. Wiesbaden: Insel, 1954.
- Coakley, W. D.: *The electronic music dictionary*. Lantana, Fla [Selbstverl.], 1988.
- Dahlhaus, Carl; Stephan, Rudolf: Eine „dritte Epoche“ der Musik? Kritische Bemerkungen zur elektronischen Musik. In: *Deutsche Universitätszeitung*, 1955, Heft 17, S. 14–18.
- Dahlhaus, Carl: *Analyse und Werturteil (= Musikpädagogik. Forschung und Lehre, Bd. 8)*. Mainz: Schott, 1970.
- Dahlhaus, Carl: Ästhetische Probleme der elektronischen Musik. In: *Experimentelle Musik [Internationale Woche für Experimentelle Musik 1968; ausgewählte Vorträge]*. Hrsg. von Fritz Winckel. Berlin: Mann, 1970, S. 81–90. Ebenfalls in: *Carl Dahlhaus: Schönberg und andere. Gesammelte Aufsätze zur Neuen Musik*. Mainz: Schott, 1978, S. 234–244.
- Dahlhaus, Carl: *Gesammelte Schriften 9: Rezensionen*. Hrsg. von Hermann Danuser. Laaber: Laaber, 2006.

- Davies, Hugh: A Simple Ring-Modulator. In: *Musics*, Nr. 6, Heft 2/3 1976, S. 3–5.
- Decroupet, Pascal: Elektronische Musik. In: *Im Zenit der Moderne. Die Internationalen Ferienkurse für Neue Musik Darmstadt 1946–1966*. Hrsg. von Gianmario Borio und Hermann Danuser. Bd. 2. Freiburg im Breisgau: Rombach, 1997, S. 63–118.
- Deutsche Sektion der Internationalen Gesellschaft für Elektroakustische Musik (DecimE) (Hrsg.): *Die Analyse elektroakustischer Musik – eine Herausforderung an die Musikwissenschaft? Wissenschaftliches Kolloquium im Rahmen der 4. Werkstatt Elektroakustischer Musik 1991 in Berlin*. Red. André Ruschkowski. Saarbrücken: Pfau, 1997.
- Dobson, Richard: *A dictionary of electronic and computer music technology*. Oxford: Oxford Univ. Press, 1992.
- Döhl, Heinrich: Von der Klangdichtung zum Schallspiel. In: *Das Neue Hörspiel (Geschichte und Typologie des Hörspiels, Bd. 5)*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1988, S. 40–59.
- Donhauser, Peter: *Elektrische Klangmaschinen. Die Pionierzeit in Deutschland und Österreich*. Berlin u. a.: Springer, 1982.
- Ebbeke, Klaus: Probleme beim Hören elektroakustischer Musik. In: *Die Analyse elektroakustischer Musik – eine Herausforderung an die Musikwissenschaft?* Hrsg. von der DecimE. Red. André Ruschkowski. Saarbrücken: Pfau, 1997, S. 7–17.
- Eimert, Herbert (Hrsg.): *Elektronische Musik (= Die Reihe I. Hrsg. von Herbert Eimert. Informationen über serielle Musik, unter Mitarbeit von Karlheinz Stockhausen)*. Wien: UE, 1955.
- Eimert, Herbert, und Humpert, Hans Ulrich: *Das Lexikon der elektronischen Musik*. Regensburg: Bosse, 21977.
- Eimert, Herbert: Elektronische Musik. In: *MGG*, Bd. 3. Hrsg. von Friedrich Blume. Kassel/Basel: Bärenreiter, 1954, Sp. 1263–1268.
- Eimert, Herbert: So begann die elektronische Musik. In: *Melos. Zeitschrift für zeitgenössische Musik*. 39. Jahrg., Heft 1, 1972, S. 42–44.
- Engel, Friedrich et al.: *Zeitschichten. Magnetbandtechnik als Kulturträger*. Potsdam: Polzer, 2008.
- Fähndrich, Walter (Hrsg.): *Zur Geschichte und Gegenwart der Elektronischen Musik. Aus Anlass des Langen Wochenendes Elektronischer Musik, 17. bis 19. September 1999, Kunstmuseum Luzern. Beiträge von Pascal Decroupet, Rudolf Frisius, Herman Sabbe und Roland Schöny*. Kunstmuseum Luzern (Eigenverl.), 1999.

- Feder, Georg: Musikphilologie. Darmstadt: Wiss. Buchges., 1987.
- Fennelly, Brian Leo: A Descriptive Notation of electronic Music. Phil. Diss. Yale 1968. Ann Arbour: Univ. Microfilms, 1969.
- Fennelly, Brian Leo: A Descriptive Language for the Analysis of Electronic Music. In: Perspectives of New Music (PNM) VI/1 (1967), S. 79–95.
- Frisius, Rudolf: Aufgeklärt Komponieren in einer unaufgeklärten Welt. Mauricio Kagel, dem Blues-Sänger, Fußballfan und Operettendiktator zum 70. Geburtstag. In: Berliner Zeitung, Feuilleton, 24.12.2001.
- Geelhaar, Jens: Die Hochschule für Gestaltung Ulm. Ein Modell scheitert. Skript zum Seminar Designgeschichte. Bauhaus-Uni Weimar, WS 96.
- Gertich, Frank et al.: Musik..., verwandelt. Das elektronische Studio der TU Berlin 1953 – 1995. Hofheim/Ts.: Wolke, 1996.
- Grajetzki, Antje: Die Klangregie macht erst die Musik. 21. Tonmeistertagung vom 24. bis zum 27. November 2000 in Hannover. In: Neue Musikzeitung (nmz) 50. Jahrg., Heft 3/2001, S. 59.
- Hagen, Rudolf E.: elektronische musik in der schule (= Rote Reihe 44). Wien: UE, 1975.
- Haller, Hans Peter: Das Experimentalstudio der Heinrich-Strobel-Stiftung des Südwestfunks Freiburg. 2 Bde. Baden-Baden: Nomos 1995.
- Haller, Hans Peter: Frequenzumsetzung (= Teilton 1, Schriftenreihe der Heinrich-Strobel-Stiftung des SWF). Kassel: Bärenreiter, 1978.
- Heck, Ludwig und Bürck, Fred: Klangumformung in der Rundfunkstudioteknik, insbesondere durch Anwendung der Frequenzumsetzung. In: Elektronische Rundschau, 10. Jahrg., Heft 1 (1956), S. 1–7.
- Heck, Ludwig und Bürck, Fred: Klangumwandlung durch Frequenzumsetzung. In: Gravesaner Blätter, Bd. 4 (1956) S. 35–55.
- Heile, Björn: The music of Mauricio Kagel. Aldershot [u. a.]: Ashgate, 2006.
- Hein, Folkmar und Seelig, Thomas: Internationale Dokumentation elektroakustischer Musik. Saarbrücken: Pfau, 1996. Online im Internet:
URL: <http://www.emdoku.de> (Stand 02.11.2013).
- Hentschel, Beate: Das Siemens-Studio im Deutschen Museum. In: Positionen. Zeitschrift für Neue Musik. Heft 19/1994, S. 56–57.
- Hentschel, Beate: Zur Geschichte des Siemens-Studios für elektronische Musik. In: Siemens-Studio für elektronische Musik. Hrsg. vom Siemens Kulturprogramm. München: Siemens AG, 1994, S. 11–17.

- Hochschule für Gestaltung Ulm, Die. Online im Internet:
URL: <http://www.hfg-archiv.ulm.de> (Stand 02.11.2013).
- Hoffmann, Rüdiger: On the Development of Early Vocoders. In: Proceedings HISTELCON 2010. 2nd IEEE Conference on the History of Telecommunications, Madrid, November 3–5. S. 359 – 364.
- Hoffmann, Rüdiger: Zur Entwicklung des Vocoders in Deutschland. In: DAGA 2011, 37. Jahrestagung für Akustik, Düsseldorf, 21.–24. 3. 2011. Tagungsband „Fortschritte der Akustik“, S. 149 – 150.
- Höhn, Eberhard: Elektronische Musik. Klangfarbe, Klangentwicklung, Klangbeispiele. München: Hueber-Holzmann, 1979.
- Holmes, Thom: Electronic and experimental music. Technology, music and culture. 3rd Edition. New York u. a.: Routledge, 2008.
- Holoch, Gerhard: Elektronische Klangerzeugung nach dem Prinzip der Lichtpunktabtastung von Schablonen. In: NTZ Jahrg. 14, Heft 1, Januar 1961, S. 1–6.
- Huber, Nicolaus A.: Film- und Multi-Media-Komponist. Zu einigen Arbeiten von Josef Anton Riedl. In: MusikTexte, Heft 3, Februar 1984, S. 38–40.
- Humpert, Hans Ulrich: Elektronische Musik. Geschichte – Technik – Kompositionen. Mit MC. Mainz: Schott, 1987.
- Informationsberichte aus dem Siemens-Studio für elektronische Musik. Sonderdruck aus dem Heft Konzerte mit Neuer Musik des Bayerischen Rundfunks, 13. Jahrg., 50. Folge, April, Mai, Juni 1962. München: Siemens & Halske AG (Eigenverl.), 1962.
- Kaegi, Werner: Die Anwendung der Elektronik in der Musik. In: Der Elektroniker. Int. Zeitschrift f. praktische Elektronik. Aarau (Schweiz), 6/1970, S. 325–329.
- Kaegi, Werner: Was ist elektronische Musik? Zürich: Orell Füssli Verl., 1967.
- Kagel, Mauricio – Offizielle Webseite zu Mauricio Kagel. Online im Internet:
URL: <http://www.mauricio-kagel.com> (Stand 02.11.2013).
- Kagel, Mauricio – UBU-Webseite zu Kagel mit Download-Möglichkeit div. Filme. Online im Internet: URL: <http://www.ubu.com/film/kagel.html> (Stand 02.11.2013).
- Kagel, Mauricio: Analyse des Analysierens (1964). In: M. K.: Tamtam. Monologe und Dialoge zur Musik. München: Piper, 1975, S. 41–57.
- Kagel, Mauricio: Antithese. Spiel für 1 Darsteller mit elektronischen und öffentlichen Klängen. 1962. [Partitur]. Litolff, Peters, ca. 1963.

- Kagel, Mauricio: Dialoge, Monologe. Köln: DuMont, 2001.
- Kagel, Mauricio: Tamtam [Aufsatzsammlung]. München: Piper, 1975.
- Karkoschka, Erhard: Das Schriftbild der neuen Musik. Celle: Hermann Moeck Verl., 1966.
- Kelemen, Milko: Sehnsucht nach dem totalen Theater. In: Melos. Zeitschrift für zeitgenössische Musik. 35. Jahrg., Heft 7–8, 1968, S. 287–290.
- Klebe, Giselher: Erste praktische Arbeit. In: Elektronische Musik (= Die Reihe I. Hrsg. von Herbert Eimert). Wien: UE, 1955, S. 20 f.
- Klein, Helmut: Einrichtungen des Siemens-Studios für elektronische Musik. In: Konzerte mit Neuer Musik des Bayerischen Rundfunks. 13. Jahrg., 50. Folge 4/5/6 1962, München: BR (Eigenverl.), 1962, S. 26–54.
- Klein, Helmut: Klangsynthese und Klanganalyse im elektronischen Studio. Vortrag auf der NTG-Tagung „100 Jahre Elektroakustik“ am 27. Okt. 1961 in Frankfurt a. Main. Sonderdruck aus FREQUENZ Band 16 (1962) Nr. 3.
- Klüppelholz, Werner: Über Mauricio Kagel. Saarbrücken: Pfau, 2003.
- Koenig, Gottfried Michael: Analyse als Teil der Synthese. In: Die Analyse elektroakustischer Musik – eine Herausforderung an die Musikwissenschaft? Hrsg. von der DecimE. Red. André Ruschkowski. Saarbrücken, 1997, S. 19–26.
- Koenig, Gottfried Michael: Bo Nilson. In: Elektronische Musik (= Die Reihe I. Hrsg. von Herbert Eimert). Wien: UE, 1955, S. 85–88.
- Koenig, Gottfried Michael: Studioteknik. In: Elektronische Musik (= Die Reihe I. Hrsg. von Herbert Eimert). Wien: UE, 1955, S. 29–30.
- Kottkamp, Ingo: Stimmen im Neuen Hörspiel. Phil. Diss. Münster, 2001.
- Krampen, Martin und Hörmann, Günter: Die Hochschule für Gestaltung Ulm. Anfänge eines Projektes der radikalen Moderne. Berlin: Ernst, 2003.
- Kulturreferat der Landeshauptstadt München (Hrsg.): Klang in Aktion – Josef Anton Riedl. Redaktion: Bettina von Bechtolsheim, Heike Lies, Andreas Kolb. Mit DVD. München: Con Brio, 2012.
- Lentz, Michael: Lautgedicht – Lautmusik. Josef Anton Riedl im Gespräch. In: MusikTexte Heft 61, Oktober 1995. S. 16–22.
- Maas. Hall im All. In: Der Spiegel 46/1965 v. 10.11.1965, S. 170.
- Meyer, Erwin und Neumann, Ernst-Georg: Physikalische und Technische Akustik. Braunschweig: Vieweg, 1967.

- Meyer-Eppler, Werner (Hrsg.): Musik, Raumgestaltung. Gravesano, Internationaler Kongress „Musik und Elektroakustik“, August 1954. 19 Abhandlungen. Mainz: Arsviva (Hermann Scherchen), 1955.
- Meyer-Eppler, Werner: Elektrische Klangerzeugung. Elektronische Musik und synthetische Sprache. Bonn: Dümmler, 1949.
- Morawska-Büngeler, Marietta: Elektronische Musik heute. In: J. A. Riedl: Klang-Aktionen. Neue Musik München 1988/89. Hrsg. vom Kulturreferat der Landeshauptstadt München und Jeunesses Musicales u. a. München: Bayer. Staatsoper u. a., 1989 [Heft ohne Seitenzahlen].
- Musikakademie der Stadt Basel (Hrsg.): Erste Woche für elektronische Musik. Texte von John Chowning u. a. Eigenverlag der Musik-Akademie, 1975.
- Nennecke, Charlotte: Lochstreifen als Notenblätter. Lehrgang im Studio für elektronische Musik/Synthetische Klangproduktion. SZ Nr. 216 v. 09.09.1966, S. 11 f.
- Newton, Isaac: Opticks or a treatise of the reflections, refractions, inflections and colours of light. London, 1704. Online im Internet:
URL: <http://www.rarebookroom.org/Control/nwtopt> (Stand 02.11.2013).
- Oehlschlägel, Reinhard: Eine positive Symbiose. Josef Anton Riedl im Gespräch mit Reinhard Oehlschlägel. In: MusikTexte Heft 3, Februar 1984, S. 41–45.
- Pfitzmann, Martin: Elektronische Musik. Ein Handbuch für alle, die sich technisch oder kompositorisch mit elektronischer Musik befassen. Stuttgart: Franck'sche Verlagshandlung, 1975.
- Pörtner, Paul: Schallspielstudien. In: Neues Hörspiel. Essays, Analysen, Gespräche. Hrsg. von Klaus Schöning. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, 1970, S. 58–70.
- Pousseur, Henri: Strukturen des neuen Baustoffs. In: Elektronische Musik (= Die Reihe 1. Hrsg. von Herbert Eimert). Wien: UE, 1955, S. 42–46.
- Prieberg, Fred K.: Elektronische Musik aus Lochstreifen. In: Melos. Zeitschrift für zeitgenössische Musik. 31. Jahrg., Heft 4, 1964, S. 118–122.
- Prieberg, Fred K.: EM. Versuch einer Bilanz der elektronischen Musik. Rohrdorf: Rohrdorfer Musikverlag, 1980.
- Prieberg, Fred K.: Lexikon der neuen Musik. Freiburg, München: Alber, 1958.
- Prieberg, Fred K.: Musica ex machina. Über das Verhältnis von Musik und Technik. Berlin u. a.: Ullstein, 1960.
- Prieberg, Fred K.: Musik des technischen Zeitalters. Zürich u. a.: Atlantis, 1956.

- Prox, Lothar: Musik und Regie: Mauricio Kagel. In: Mauricio Kagel. Das filmische Werk I. 1965–1985. Hrsg. von Werner Klüppelholz und Lothar Prox. Köln: DuMont, 1985, S. 163–172.
- Rahlfs, Volker: Psychophysik und Musik. In: Die Musikforschung. 19. Jahrg., Kassel und Basel 1966, S. 190–194.
- Rasch, Manfred (Hrsg.): Industriefilm 1948–1959. Filme aus Wirtschaftsarchiven im Ruhrgebiet. Essen: Klartext, 2003.
- Rasch, Manfred (Hrsg.): Industriefilm 1960–1969. Filme aus Wirtschaftsarchiven im Ruhrgebiet. Essen: Klartext, 2011.
- Rebstock, Matthias: Komposition zwischen Musik und Theater. Hofheim: Wolke, 2007.
- Reitz, Edgar. Offizielle Webseite zu Edgar Reitz. Online im Internet:
URL: <http://www.edgar-reitz.de> (Stand 02.11.2013)
- Riedl, Josef Anton: Entstehungsschema eines Kompositionsbeispiels. In: Konzerte mit Neuer Musik des Bayerischen Rundfunks. 13. Jahrgang, 50. Folge, April, Mai und Juni 1962. München: BR (Eigenverl.), 1962, Abbildung mit Legende vor S. 46.
- Riedl, Josef Anton: Entwicklung des Studios. In: Konzerte mit Neuer Musik des Bayerischen Rundfunks. 13. Jahrgang, 50. Folge, April, Mai und Juni 1962. München: BR (Eigenverl.), 1962, S. 24 f.
- Riedl, Josef Anton: meine verbindung zur elektroakustischen musik. 1993. bericht für eine veröffentlichung des zentrums für kunst und medientechnologie karlsruhe. In: Klang-Aktionen. Hrsg. vom Kulturreferat der Landeshauptstadt München 1993. München: Bayer. Staatsoper u. a., 1993.
- Riedl, Josef Anton: Musik des technischen Zeitalters. In: Siemens-Studio für elektronische Musik. hrsg. vom Siemens Kulturprogramm. München: Siemens AG (Eigenverl.), 1994, S. 27–29.
- Riedl, Josef Anton: NEUE MUSIK München, Siemens-Studio für elektronische Musik und musica viva (1953–1963). In: Eine Sprache der Gegenwart. musica viva 1945–1995. Hrsg. von Renate Ulm. Mainz: Schott, München: Piper, 1995, S. 65–74.
- Riedl, Josef Anton: Siemens-Studio für elektronische Musik. (Beitrag zum Symposium KlangForschung '98). Online im Internet:
URL: <http://www.accsone.com/content/view/539/284/lang,english/>
URL: <http://www.stelkens.de/bs/klforsch98> (beides Stand 02.11.2013).
- Ruschkowsky, André: Elektronische Klänge und musikalische Entdeckungen. Stuttgart: Reclam, 1998.

- Russolo, Luigi: Die Kunst der Geräusche. Aus dem Italienischen von Owig DasGupta. Nachwort v. Johannes Ullmaier. Mainz: Schott, 2000.
- Schaeffer, Pierre: *Musique concrète*. Von den Pariser Anfängen um 1948 bis zur elektroakustischen Musik heute. Übertr. v. Josef Häusler. Für d. dt. Ausg. überarb. v. Michel Chion. Stuttgart: Klett, 1974.
- Schenk, Stefan: Die elektronische Musik von Josef Anton Riedl – Das Siemens-Studio in München. In: Josef Anton Riedl (= *Komponisten in Bayern* Bd. 52), hrsg. im Auftrag des Landesverbandes Bayerischer Tonkünstler e.V. im DTKV von Franzpeter Messmer. Tutzing: Schneider, 2013, S. 57–74.
- Schenk, Stefan: Klänge aus der Retorte. Das Siemens-Studio für elektronische Musik. In: *Meisterwerke aus dem Deutschen Museum*, Bd. 6, hrsg. vom Deutschen Museum. München, 2004, S. 28–31.
- Schmitt-Engelstadt, Christian: Mozart und die Orgel. Vortrag und Konzert am 21. Mai 2006 in der Lutherkirche Worms. Online im Internet:
URL: <http://www.konzert-organist.de/texte+varia.htm#Mozart> (Stand 02.11.2013).
- Schmitz-Gundlach, Esther: *Musikästhetische Konzepte des italienischen Futurismus und ihre Rezeption durch Komponisten des 20. Jahrhunderts* (= *Forum Musikwissenschaft*, Bd. 3). München: M-Press Meidenbauer, 2007.
- Schnebel, Dieter: *Denkbare Musik*. Schriften. Köln: Du Mont, 1972.
- Schnebel, Dieter: *Ki-no*, Nachtmusik für Projektoren und Hörer, Neufassung 1972. In: *Weltkulturen und moderne Kunst*. Ausstellung Olympiade 1972. Hrsg. v. Siegfried Wichmann. München: Bruckmann, 1972, S. 602 f.
- Schnebel, Dieter: *Mauricio Kagel*. Musik, Theater, Film. Köln: DuMont, 1970.
- Schön, Wolf: *Bilder und Klangbilder*: Günter Maas. Köln: Die junge Galerie, 1965.
- Schön, Wolf: *Bilder, die man hören kann*. Das Werk von Günter Maas und die Erweiterung der künstlerischen Wahrnehmung. In: *die waage* 3. Zeitschrift der Chemie Grüenthal, Stolberg /Rheinland, Bd. 9/1970, S. 92–102.
- Schönberg, Arnold: *Harmonielehre*. Wien: UE, 1911.
- Schulz, Reinhard: *Tonträger*. Kurz vorgestellt. In: *Neue Musikzeitung (nmz)* 47. Jahrg., Heft 6/1998, S. 15.
- Seeling, Hartmut: *Geschichte der Hochschule für Gestaltung Ulm 1953 – 1968*. Ein Beitrag zur Entwicklung ihres Programms und den Arbeiten im Bereich der Visuellen Kommunikation. Phil. Diss., Univ. Köln, 1984.
- Siemens Kulturprogramm (Hrsg.): *Siemens-Studio für elektronische Musik*. München: Siemens AG (Eigenverl.), 1994.

- Slansky, Peter C.: Filmhochschulen in Deutschland. Geschichte, Typologie, Architektur. München: Text+Kritik, 2011.
- Spitz, René: Die politische Geschichte der Hochschule für Gestaltung Ulm (1953–1968). Ein Beispiel für Bildungs- und Kulturpolitik in der Bundesrepublik Deutschland. Phil. Diss., Univ. Köln, 1997.
- Staub, Volker: Mechanische Musikinstrumente, in: Katalog Wien Modern 2007. Hrsg. von Berno Odo Polzer und Thomas Schäfer. Saarbrücken: Pfau, 2007, S. 35–39.
- Stelkens, Jörg und Tillmann, Hans G. (Hrsg.): KlangForschung '98. Symposium zur Elektronischen Musik vom 26.10.-30.10.1998 in München. Saarbrücken: Pfau, 1999.
- Stockhausen, Karlheinz: Elektronische Musik und Automatik. In: Melos. Zeitschrift für zeitgenössische Musik. 32. Jahrg., Heft 10, 1965, S. 337–345.
- Stockhausen, Karlheinz: Musik und Graphik. In: Darmstädter Beiträge zur Neuen Musik (1960), Mainz u. a.: Schott, 1960, S. 5–25.
- Stuckenschmidt, Hans Heinz: Die dritte Epoche. Bemerkungen zur Ästhetik der Elektronenmusik. In: Elektronische Musik (= Die Reihe I. Hrsg. von Herbert Eimert). Wien: UE, 1955, S. 17–19.
- Stuckenschmidt, Hans Heinz: Die Musik des 20. Jahrhunderts. (Erstausgabe 1968). München: Kindler, 1979.
- Stuckenschmidt, Hans Heinz: Die Musik eines halben Jahrhunderts. München: Piper 1976
- Stuckenschmidt, Hans Heinz: Neue Musik (Erstausgabe 1951). Mit einem Vorwort (1981) von Carl Dahlhaus. Berlin: st, 1981.
- Supper, Martin: Computermusik. In: MGG Sachteil, Bd. 2. Hrsg. v. Ludwig Finscher, Kassel/Stuttgart: Bärenreiter/Metzler, 1995, Sp. 967–982.
- Supper, Martin: Elektroakustische Musik (B. Elektroakustische Musik ab 1950). In: MGG Sachteil, Bd. 2. Hrsg. v. Ludwig Finscher, Kassel/Stuttgart: Bärenreiter/Metzler, 1995, Sp. 1749–1765.
- Supper, Martin: Elektroakustische Musik und Computermusik. Darmstadt: Wiss. Buchges., 1997.
- Tomlyn, Bo und Leonard, Steve: Electronic music dictionary. Milwaukee WI: Hal Leonard Books, 1988.
- Ungeheuer, Elena: Elektroakustische Musik (A. Elektrische Klangerzeugung bis 1950). In: MGG Sachteil, Bd. 2. Hrsg. v. Ludwig Finscher, Kassel/Stuttgart: Bärenreiter/Metzler, 1995, Sp. 1717–1749.

- Ungeheuer, Elena: Wie die elektronische Musik „erfunden“ wurde. Quellenstudie zu Meyer-Epplers Entwurf zwischen 1949 und 1953 (= Kölner Schriften zur Neuen Musik, Bd. 2). Mit CD: Klangdokumentation aus dem Nachlaß Meyer-Eppler. Mainz: Schott, 1992.
- Varèse, Edgard: Musik auf neuen Wegen. In: Stimmen. Monatsblätter für Musik. Hrsg. von Hans Heinz Stuckenschmidt und Josef Rufer. Heft 15, 1949, S. 401–404.
- Wächter, Johannes: AUS TON. Michael Casey verwandelt Klänge in Farben [...]. In: SZ-Magazin v. 28.05.2004, S. 18–25.
- Wadhams, Wayne: Dictionary of music production and engineering terminology. New York: Schirmer Books u. a., 1988.
- Wicha, Hansjörg: Das Siemens-Studio für elektronische Musik in München. In: KlangForschung '98. Symposium zur Elektronischen Musik vom 26.10.-30.10.1998 in München. Hrsg. von Jörg Stelkens und Hans G. Tillmann. Saarbrücken: Pfau, 1999. S. 17–28.
- Wicha, Hansjörg – Kurzbiographie (Symposium KlangForschung '98). Online im Internet:
URL: <http://www.accsone.com/content/view/458/289/lang,english/>
URL: <http://www.stelkens.de/bs/klforsch98> (Stand 02.11.2013).
- Zeller, Hans Rudolf: Experimentelle Klangerzeugung und Instrument. Versuch über Josef Anton Riedl. In: MusikTexte Heft 3, Februar 1984, S. 46–57.
- Zeller, Hans Rudolf: Josef Anton Riedl. In: Komponisten der Gegenwart (KdG). Hrsg. von Hannes-Werner Heister und Walter-Wolfgang Sparrer. München: edition text+kritik, 16. Neuaufl., 12/98.
- Zeyn, Martin: Hörspielmaschinen. In: Radio-Kultur und Hör-Kunst. Zwischen Avantgarde und Popularkultur 1923–2001. Hrsg. von Andreas Stuhlmann. Würzburg: Königshausen&Neumann, 2001, S. 196–206.
- Zwicker, Eberhard: Psychoakustik. Berlin u. a.: Springer, 1982.

PARTITUREN, KOMPOSITIONSSKIZZEN

- Kagel, Mauricio: *Antithese* (1962). Spiel für 1 (-2) Darsteller mit elektronischen und öffentlichen Klängen. Peters, 1966.
- Ligeti, György: *Artikulation*. Hörpartitur von Rainer Wehinger. Mainz: Schott, 1970.
- Riedl, Josef Anton: *Rhythmische Studie für ZL 345*. Manuskript, 1957.
- Riedl, Josef Anton: *Dynamikverläufe zu Thunder over Mexico*. Graphik, 1966.
- Schnebel, Dieter: *ki-no. Nachtmusik für Projektoren und Hörer*. Mainz: Schott Serie Workshop, WKS 27, „in Vorbereitung“. Ausschnitt abgebildet in: Dieter Schnebel: *Denkbare Musik*. Köln 1972, S. 347.
- Stockhausen, Karheinz: *Studie II. Elektronische Musik. 1954*. Kürten: Stockhausen-Verlag, 2000.

RUNDFUNK-, FERNSEH-, FILMPRODUKTIONEN

Zeitgenössische Produktionen aus dem Siemens-Studio

- Brün, Herbert: *Synthetischer Klang und Klangsynthese (4) – Frequenzen*. Eine Einführung in die Komposition mit elektronischen Klängen. [Radiosendung] BR, März 1961.
- Brün, Herbert: *Synthetischer Klang und Klangsynthese (7) – Kombination und Metamorphose*. Eine Einführung in die Komposition mit elektronischen Klängen. [Radiosendung] BR, April 1961.
- Riedl, Josef Anton: *Die Entwicklung des Siemens-Studios* [Radiosendung] BR, April 1962.
- Elektronische Hilfsmittel zur Klanggestaltung* (Regie und Klanggestaltung: Hansson Milde-Meissner). [Lehrfilm] Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht (FWU), 1962.

Neuere Produktionen nach Datum

- Loeckle, Wolf; Riedl, Josef Anton: *Schall-Kunst-Stücke*. Laboratorium für Musik. [Radiosendung] BR 4, 31.1.1986.
- Döhl, Heinrich: *Von Stéphane Mallarmés „Comp de dés“ zu Paul Pöртners „Alea“*. Text als Partitur. [Radiosendung] WDR, 5.5.1992.

- Rohm, Helmut: Ideir notna fesoĵ – Der Komponist Josef Anton Riedl. [Radiosendung] BR 2, 29.11.1993.
- Kerstinger, Franz Josef: Josef Anton Riedl Porträt. Zeit-Ton: Porträt [Radiosendung] Ö 1, 11.05.1995.
- Aumüller, Uli: Auf der Suche nach nie gehörten Klängen. Vier Arten den Computer zu beschreiben. Film von Uli Aumüller und Gösta Courkamp [Fernsehdocumentation] BR, 01.12.2001.
- Köhler, Armin: Punkt, Punkt, Komma, Strich – fertig ist es meisterlich? Zur Notation neuer Musik, grafische Musik, visible music [Radiosendung] SWR 2, 11.03.2002.
- Gottstein, Björn: WDR 3 - open: Studio Elektronische Musik – Studioporträt: Siemens-Studio München [Radiosendung] WDR, 28.04.2004.
- Kulturreferat der Stadt München (Hrsg.): Klang in Aktion. Josef Anton Riedl im Gespräch mit Eckart Rohlfis und Wolf Loeckle [Video-Dokumentation; DVD-Beilage zur Buchpublikation] ConBrio Verlagsgesellschaft, 2012.

TONTRÄGER

nach Erscheinungsdatum

- Herbert Brün – Klänge unterwegs. Eine Einführung in die elektronische Komposition und ihre Arbeitsmethoden. LP, Amadeo AVRS 5006, 1962.
[enthält außerdem *Anepigraſhie* sowie gesprochene Erklärungen zu *Klänge unterwegs* von H. Brün]
- Herbert Eimert – Einführung in die Elektronische Musik. LP, WERGO WER 60006, 1963.
- Miss Venus und das Interplanetarische Studio-Orchester – Der Apoll vom Bikini-Atoll/Der Wunder-Doktor. Single-Schallplatte 45 UpM, Polydor 52 032, 1963.
[Schlagermusik von Gerhard Narholz mit Klangeffekten aus dem Siemens-Studio]
- Ein Selbstporträt. Daniel Henry Kahnweiler. 2 LP. Deutsche Grammophon-Gesellschaft DG 18738-9, 1965.
[mit elektronischen Klängen von J. A. Riedl]
- Elektronická Hudba. LP, Supraphon DV 6221, 1966; auch als: Electronic Music, Supraphon SUA 10951, 1970.
[enthält *Studie 1959, 1962 II* von J. A. Riedl]

- Günter Maas – Klangbilder. LP, Carl Lindström GmbH (EMI) F 60 228, ca. 1969.
[enthält *Variationen*(1967), *Molom-Takis-Kawak-Ses* (1967), *Prototypen-Gestalt ereignis* (1969), *Reise* (1969)]
- Josef Anton Riedl. Mit einem Text von Dieter Schnebel. LP, WERGO WER 60066, Mainz, 1972.
[enthält *Studien für elektronische Klänge II, I, IV* (1959-62), *Kompositionen für elektronische Klänge Nr. 3 u. Nr. 4, Vielleicht-Duo* (1963/70) von J. A. Riedl]
- Bengt Hambraeus – Rota II / Tetragon. LP, Expo Norr RIKS LP 7, 1972. Auch: Caprice RIKS LP 7, 1972.
- Zeitgenössische Musik in der Bundesrepublik Deutschland (6). LP, Harmonia Mundi/Deutscher Musikrat, 3 LP, DMR HM 1016 18, 1983.
[enthält *Parusie. Annäherung und Entfernung* von N. A. Huber]
- Josef Anton Riedl – Klangfelder. LP, LOFT 1012, 1986.
[enthält *Klang synchronie II* (Version a) von J. A. Riedl].
- Cologne – WDR: Early Electronic Music. CD, BV Hast Records BVHAAST 9106, 1990.
[enthält *Anepigraphie* von H. Brün]
- Bengt Hambraeus – Rota II, Ricordanza, Symphonia Sacra. CD, Caprice 21421, 1994.
- Herbert Brün – Wayfaring Sounds. CD, Electronic Music Foundation EMF CD 0624, 1998.
[enthält: *Klänge unterwegs (Wayfaring Sounds)*]
- Siemens-Studio für elektronische Musik. Hrsg. vom Siemens Kulturprogramm. Zusammengestellt von Josef Anton Riedl. Textbeiträge von Pierre Boulez, Helmut Klein, J. A. Riedl. CD, Audiocom multimedia, 1998.
[enthält *Folge von 4 Studien* (Nr. 59, 61, 62/1, 62/2), *Komposition Nr. 2 und Nr. 3, Un chien andalou, Sendezichen, Titelmusik, Leonce und Lena* von J. A. Riedl; *Klänge Untermwegs* von H. Brün; *Imaginary Landscape* von J. Cage/M. Kagel; *Antithèse* von M. Kagel; *JAJA-Hörtex t 2* von F. Kriwet; *Schallspielstudie 2* von P. Pörtner; *Judith* von M. Kelemen; *Klangexperimente* von J. Cage und D. Tudor]
- Herbert Brün – Language, Message, Drummage. CD, Electronic Music Foundation EMF CD 0614, 1998.
[enthält: *Anepigraphie*]
- Musik in Deutschland 1950–2000. Elektroakustische Musik. Studioproduktionen. Deutscher Musikrat, CD, RCA Red Seal SONY/BMG-Ariola Classics, 2008.
[enthält *Wayfaring Sounds (Klänge unterwegs)* von H. Brün und *Antithèse* von M. Kagel]

An Anthology Of Noise And Electronic Music (5): 1920–2007. CD, Sub Rosa, 2008.

[enthält: *Antithèse* von M. Kagel, *Leonce und Lena* von J. A. Riedl]

Josef Anton Riedl: Klangregionen 1951–2007. CD, Edition RZ, ed.RZ 1020–21, 2009.

[enthält *Studien 59 I, 61 I, 62 I, 62 II, Komposition Nr. 2 und Nr. 3, Leonce und Lena* (Lautgedicht und elektroakustische Musik), *Elektronische Musik – Studie I und II* von J. A. Riedl]

Josef Anton Riedl: vielleicht – perhaps – peut-être. Live recordings from Klang-Aktionen and musica viva. CD, NEOS Music, NEOS 10925, 2009.

[enthält nicht-elektronische Kompositionen von J. A. Riedl]

Cologne – WDR: Early Electronic Music. CD, BV Hast Records BVHAASST 9106, 1990 (Re-Edition 2005).

[enthält *Anepigraphe* von H. Brün]

SCHRIFTLICHE DOKUMENTE

nach Provenienz

Orff-Zentrum München (OZ)

Briefe von Josef Anton Riedl an Carl Orff.

Briefe von Ernst v. Siemens an Carl Orff.

Briefentwürfe von Carl Orff.

Siemens-Archiv im Siemens Forum München (SiA)

Schriftstücke und weitere Unterlagen zum Siemens-Studio

(Signaturen 68 Li 186; 70 Lp 15/1.; 70 Lp 15/2).

Bestandsliste Tonbänder.

Stadtarchiv Ulm

– HfG-Archiv (HfGA)

Schriftstücke zur HfG und zum Siemens-Studio

(Signaturen:

HfG A 1 – Akten HfG-Archiv (1): AZ 385, 386, 387, 423, 465, 469;

HfG A 2 – Akten HfG-Archiv (2): AZ 578.14, 589.168, 589.230, 593.29;

HfG A 3 – Konvolut Seeling: Se 018, 020, 132, 173.001).

Deutsches Museum München

– Archiv (DMA)

Nachlass Oskar Sala (Signatur NL 218).

– Musikinstrumentensammlung (DMM)

Inventarisierungsunterlagen Siemens-Studio.

Technische Unterlagen und historische Korrespondenz zum Siemens-Studio.

Bestandsliste Tonbänder.

FOTOGRAFIEN

Deutsches Museum München

– Bildstelle

Exponatbilder und historische Fotografien.

Stadtarchiv Ulm

– HfG-Archiv (HfGA)

Historische Fotografien (Signaturen 1.5.3, 1.5.4, 1.5.5, 3.1.5).

Siemens-Archiv im Siemens Forum München (SiA)

Historische Fotografien.

Fotografien im Besitz des Verf.

Abzüge und Fotokopien von historischen Fotografien.

MÜNDLICHE MITTEILUNGEN VON ZEITZEUGEN

- 20.02.2001, Gespräche mit Josef Anton Riedl und Hansjörg Wicha bei Dreharbeiten im Dt. Museum München (Gesprächsnotizen).
- 25./26.04.2001, Gespräche mit Hansjörg Wicha anl. einer Studio-Inbetriebnahme und technischen Einweisung im Deutschen Museum München (Gesprächsnotizen).
- 28.08.2001, Telefonat mit Josef Anton Riedl (Gesprächsnotizen).
- 29.10.2001, Telefonat mit Hansjörg Wicha (Gesprächsnotizen).
- 22.04.2004, Gespräch und Interview mit Josef Anton Riedl, Regent-Hotel München (Tonaufnahme, Umschrift, Notizen, Handskizze von Riedl).
- 14.09.2004, Gespräch mit Josef Anton Riedl, Regent-Hotel München (Gesprächsnotizen).
- 26.10.2004, Telefonat mit Josef Anton Riedl (Gesprächsnotizen).
- 17.11.2004, Gespräch mit Hansjörg Wicha im Deutschen Museum München, anl. Besprechung mit Silke Berdux und dem Verf. zur Planung von Revisionsarbeiten (Gesprächsnotizen).
- 04.03.2005, Gespräch mit Hansjörg Wicha, Wolnzach (Gesprächsnotizen).
- 15.02.2006, Telefonat mit Josef Anton Riedl (Gesprächsnotizen).
- 29.08.2007, Telefonat mit Josef Anton Riedl (Gesprächsnotizen).
- 14.01.2008, Gespräch mit Josef Anton Riedl, Regent-Hotel München (Tonaufnahme, Gesprächsnotizen, 2 Handskizzen von Riedl). Riedl übergab dem Verf. mehrere Bildtafeln aus seinem Privatarchiv für das Deutsche Museum (DMM Inventar-Nr. 2009-538).
- 11.01.2009, Gespräch mit Hansjörg Wicha im Deutschen Museum München anl. Studio-Präsentation des Verf. (Gesprächsnotizen).
- 30.01.2010, Telefonat mit Hansjörg Wicha (Gesprächsnotizen).
- 03.02.2010, Telefonat mit Josef Anton Riedl (Gesprächsnotizen).
- 15.09.2010, Telefonat mit Hansjörg Wicha (Gesprächsnotizen).

PERSONENREGISTER

Fettgedruckte Seitenziffern verweisen auf Abbildungsbeschriftungen, kursive Ziffern auf das Verzeichnis der im Siemens-Studio entstandenen Kompositionen.

- Adlon, Percy 185
Adorno, Theodor W. 64
Aeschylus 204
Aicher, Otl 68, 71
Alexath, Georges 204
Amy, Gilbert 204
Antoniou, Theodore 74, 204
Aschoff, Volker 244
Babbitt, Milton 36
Bach, Johann Sebastian 110, 136
Barbaud, Pierre 205
Baumgartner, Walter 57, 204
Beckett, Samuel 221
Behrensen, Peter 222
Ben-Gavriël, Moscheh Ya'akov 215
Berdux, Silke 7, 189
Beyer, Robert 27, 28, 29
Bialas, Günter 243, 244
Bialas, Günther 205
Blacher, Boris 59, 243
Blume, Friedrich 33
Bode, Harald 23
Bonin, Gerd von 213
Borresholm, Boris von 210, 222, 223, 224
Boulez, Pierre 26, 29, 32, 36, 47, 55, 56, 58, 62, 64, 99, 139, 161, 182, 205, 243, 244
Brecht, Martha 7
Brennicke, Helmut 215
Brons, Carel 246
Brün, Herbert 47, 58, 95, 97, 101, 136, 142–60, 169, 198, 205
Büchner, Georg 187, 220
Büchtger, Fritz 243
Bürck, Fred 98
Bürck, Werner 73
Busoni, Ferruccio 17, 21, 22, 23, 37
Buzzatti, Dino 206
Cage, John 64, 74, 195, 206, 207, 209, 215
Cahill, Thaddeus 21, 23
Candler, Norman 60
Casavola, Franco 19
Castiglioni, Niccolò 243
Caudel, Paul 207
Clouzot, Henri-Georges 204
Cramer, Heinz von 58, 206
Cube, Hellmut von 205
Dahlhaus, Carl 30, 31, 34, 136, 137
Davies, Hugh 33
Dessau, Paul 242
Dibelius, Ulrich 245
Dollinger, Hermann 246
Dorn, Christian 207
Dörries, Bernhard 48, 216
Dudley, Homer 104, 185
Düggelin, Werner 210
Eder, Helmut 206
Ederer, Liselotte 53

- Egk, Werner 47, 242
 Eimert, Herbert 27, 28, 29, 31, 33,
 53, 97, 155, 190
 Einem, Gottfried von 243
 Eisenstein, Sergej M. 75, 101, 222
 Enkel, Fritz 79
 Euripides 204, 210
 Evangelisti, Franco 243
 Everding, August 207
 Feilitzsch, Karl von 58, 207
 Feldhütter 245
 Fennelly, Brian Leo 137
 Ferrero, Lorenzo 216, 222
 Feussner, Alfred 162, 209, 224
 Filbinger, Hans 71
 Fischer, Peter 58, 207
 Frantz, Avril 244
 Fribec, Kresimir 243
 Fulkerson, Jim 222
 Genzmer, Harald 22, 44, 58, 242,
 244
 Georgiades, Thrasybulos 244
 Gleiss, Norman 244
 Glöckner, Gerhard 7
 Gluskin, Lud 246
 Goeyvaerts, Karel 29
 Göhl, Johannes 220
 Goslich, Siegfried 245
 Gottstein, Björn 7, 43, 185
 Gottwald, Clytus 74, 206, 207
 Grainger, Percy 37
 Grass, Günter 209
 Gredinger, Paul 29
 Gschrey, Karl [G'schrey] 44, 45
 Guyonnet, Jacques 243
 Hába, Alois 242, 245
 Hambraeus, Bengt 59, 74, 207
 Hammond, Laurens 22
 Hanisch, Eduard 59, 121, 208
 Hartmann, Karl Amadeus 47, 242
 Hashagen, Klaus 59, 73, 208, 243,
 245
 Hebbel, Friedrich 210
 Heck, Ludwig 47, 98, 245
 Heim, Walter 245
 Heiss, Hermann 243, 244
 Helberger, Bruno 22
 Henrichs, Helmut 246
 Henrici, Irmgard 215
 Henry, Pierre 26
 Hentschel, Beate 12
 Herrmann, Joachim 245
 Hiller, Lejaren 208, 244
 Hindemith, Paul 22, 37
 Hirsch, Hans-Ludwig 58, 209
 Hoffmann, Hansjakob 73
 Hofmannsthal, Hugo von 207
 Hohenemser, Herbert 73, 245
 Hoschke, Frederick Albert 89
 Huber, Nicolaus A. 74, 209, 224
 Ionesco, Eugène 210
 Janáček, Leoš 211
 Janzen, Siegfried 42, 45, 46
 Jochum, Eugen 245
 Jospe, Erwin 244
 Kagel, Mauricio 30, 33, 56, 58, 75,
 99, 136, 160–72, 185, 198, 206,
 209, 243
 Kahnweiler, Daniel-Henry 221
 Kandinsky, Wassilij 191
 Karkoschka, Eduard 58
 Karkoschka, Erhard 209, 243, 245
 Katsanis, Vangelis 204
 Kayn, Roland 243
 Kelemen, Milko 210
 Kerschenbaum, Hans 68

- Killmayer, Wilhelm 58, 210, 243
Kipphardt, Heinar 207
Klebe, Giselher 32
Klee, Paul 191
Klein, Helmut 12, 49, 52, 59, 73,
120
Kluge, Alexander 67, 75, 173, 197,
222
Kluppelholz, Werner 162
Koenig, Gottfried Michael 34, 243,
244
Kortner, Fritz 187, 220, 223
Kotoński, Włodzimierz 210
Krause, Manfred 210
Křenek, Ernst 32, 47, 56, 211, 245
Kristl, Vlado 205, 222
Kriwet, Ferdinand 74, 184, 185, 211
Kubelík, Rafael 211, 245
Kuri, Waldemar 57, 219, 221
Le Caine, Hugh 37, 38
Leberecht, Frank 215
Lehner, Franz Xaver 243, 244, 245
Lenica, Jan 210, 214, 223, 224
Lertes, Peter 22
Ligeti, György 56, 243
Lindström, Carl 212
Lohmüller, Helmut 245
Lothar, Mark 243
Luening, Otto 211, 243, 244
Maas, Günter 76, 93, 190, 191, 192,
193, 194, 198, 211, 212
Maas, W. A. F. 244
Mager, Jörg 22
Mallarmé, Stéphane 187
Mamangakis, Nikos 243
Marinetti, Filippo Tommaso 18
Markowski, Andrzej 212, 243
Martenot, Maurice 22
Martini, Otto 46, 215, 221
Martinů, Bohuslav 22
Mayer, H. F. 61, 65
Meuschel, Stefan 75, 208, 220, 222,
223, 246
Meyer, Herbert E. 217
Meyer-Eppler, Werner 27, 104, 105,
161, 244
Milde-Meissner, Hanson 58, 74,
212, 258
Mix, Silvio 19
Moles, Abraham 244, 245
Mondrian, Piet 191
Morita, Shiryu 244
Mozart, Wolfgang Amadeus 36
Mühlestein, Erwin 69
Murdo, H. 213
Myrat, Dimitris 204
Nancarrow, Conlon 37
Narholz, Gerhard 60
Neumann, Hans-Joachim 49, 51,
52, 59, 213
Newton, Isaac 190
Nono, Luigi 55, 56
O'Neill, Eugene 208
Orff, Carl 13, 39, 40, 41, 42, 43, 44,
45, 46, 48, 49, 51, 54, 55, 73, 101,
112, 173
Ott, Alfons 245
Panganiban, Bienvenido S. P. 245
Patkowski, Joseph 244
Pauli, Hansjörg 222
Pfrogner, Hermann 244, 245
Pinter, Harold 219
Pörtner, Paul 186, 187, 213
Posegga, Hans 57, 214, 221
Pousseur, Henri 29, 34, 35, 47, 55,
56, 59, 85, 214

- Pratella, Francesco Balilla 19
 Prieberg, Fred K. 33, 47, 84, 245
 Prox, Lothar 162
 Radauer, Irmfried 214
 Rahlfs, Volker 75, 76
 Raxach, Roberto 243
 Rebstock, Matthias 163
 Regnier, Carola 185
 Reitz, Edgar 57, 67, 75, 77, 120,
 197, 217, 218, 222
 Richter, Karl 245
 Richter, Walter 76, 93, 211
 Riedl, Josef Anton 7, 12, 13, 14, 15,
 17, 33, 36, 40, 41, 42, 43, 44, 45,
 46, 47, 48, 49, 51, 52, 54, 55, 56,
 57, 58, 59, 62, 64, 67, 70, 72, 73,
 74, 75, 91, 93, 98, 101, 111, 112,
 128, 130, 135, 136, 138, 173–83,
 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191,
 194, 195, 197, 198, 202, 206, 209,
 213, 214, 222, 224, 246
 Risler, Thorwald 68, 71
 Roosevelt, Franklin D. 185
 Rosenberg, Wolf 243
 Ruehl, Raimond 221
 Ruppel, K. H. 245
 Rüsse, Dieter 214
 Russolo, Luigi 19, 20
 Sala, Oskar 22, 44, 45
 Schaaf, Alexander 42, 45, 46, 49,
 52, 55, 62, 73, 120, 121
 Schaeffer, Myron 243, 244
 Schaeffer, Pierre 17, 24, 25, 26, 27,
 29, 31, 173, 186, 197
 Schedereit, Karl 222
 Scherchen, Hermann 33, 41, 42, 47,
 63, 173, 244, 245
 Schick, Hartmut 7
 Schick, Philippine 244
 Schiller, Friedrich 210
 Schmitthenner, Jörg 246
 Schnebel, Dieter 162, 163, 194, 195,
 197, 198, 221, 224, 243
 Schönberg, Arnold 23
 Schwarze, Hans Dieter 205
 Schwimmer, Helmut 73, 245
 Scott, Raymond 37
 Seeger, Charles 137
 Shakespeare, William 223
 Shinohara, Makoto 224, 243
 Siemens, Ernst von 13, 39, 40, 42,
 44, 45, 47, 54, 55, 73
 Siems, Friedrich 210
 Sommerfeld, Gerda 70
 Sophokles 204
 Stark, Heinz Günther 218
 Stepan, Bohumil 223
 Stockhausen, Karlheinz 29, 30, 31,
 43, 56, 58, 64, 75, 91, 103, 185,
 191, 243, 244
 Strawinsky, Igor 37
 Stross, Wilhelm 245
 Stuckenschmidt, Hans Heinz 34
 Stümmer, Erich 245
 Supper, Martin 58
 Tal, Joseph 242, 244
 Termen, Lev 22
 Thienhaus, Erich 245
 Thiess, Georg 213
 Toch, Ernst 37
 Togashi, Yasushi 244
 Trautwein, Friedrich 22
 Travis, Francis 245
 Troger, [Hr.] 53
 Tudor, David 224
 Ussachevsky, Vladimir 224, 244

-
- Valentin, Erich 244
Varèse, Edgard 20, 22, 32
Vignani, Alberto 216, 222
Walder, Pierre 244
Wallenreiter, Christian 246
Walz, Johannes 246
Webern, Anton 18, 136
Wernicke, Erich 214
Wicha, Hansjörg 7, 12, 14, 52, 60,
62, 69, 70, 72, 77, 88, 90, 99, 115,
119, 120, 174, 224
Wiggen, Knut 244
Wildberger, Jacques 243
Willems, Paul 205
Willnauer, Franz 245
Winckel, Fritz 244
Wolak, H. **51**, 53, **117**
Wolpe, Stefan 143
Xénakis, Yannis 56, 93, 243

BILDNACHWEIS

- Abb. 1 Foto: ?, Quelle: Dt. Museum, Archiv, CD 53939.
Abb. 2 Foto: Karsten de Riese, Quelle: Dt. Museum, Archiv, CD 53938.
Abb. 3 Foto: ?, Quelle: Hansjörg Wicha.
Abb. 4 Grafik: Verf.
Abb. 5 Foto: Karsten de Riese, Quelle: Dt. Museum, Archiv, CD 53937
Abb. 6 Foto: ?, Quelle: Hansjörg Wicha.
Abb. 7 Grafik: Siemens AG, Quelle: Hansjörg Wicha.
Abb. 8 Foto: Dt. Museum, Fotograf Reinhard Krause, Quelle: Dt. Museum, Archiv, CD 67595.
Abb. 9 Foto: Dt. Museum, Fotograf Hans-Joachim Becker, Quelle: Dt. Museum, Archiv, CD 65885.
Abb. 10 Grafik: Verf.
Abb. 11 Foto: Verf.
Abb. 12, 13 Grafik: Verf.
Abb. 14 Foto: Dt. Museum, Fotograf Reinhard Krause, Quelle: Dt. Museum, Archiv, CD 67594.
Abb. 16 Foto: Dt. Museum, Fotograf Hans-Joachim Becker, Quelle: Dt. Museum, Archiv, CD 65886.
Abb. 15 Josef Anton Riedl.
Abb. 17, 19 Grafik: Verf.
Abb. 18 Foto: ?, Quelle: Dt. Museum, Archiv, CD 53917.
Abb. 20 Grafik: Siemens AG, Quelle: Dt. Museum, Archiv, CD 53940.
Abb. 21 Foto: Verf.
Abb. 22 Foto: Karsten de Riese, Quelle: Dt. Museum, Archiv, CD 53920.
Abb. 23, 24 Grafik: Siemens AG, Quelle: Dt. Museum, Archiv, CD 53922, CD 61075.
Abb. 25 Foto: Dt. Museum, Fotograf Hans-Joachim Becker, Quelle: Dt. Museum, Archiv, CD 65889.
Abb. 26 Foto: ?, Quelle: Dt. Museum, Archiv, CD 53923.
Abb. 27 Foto: ?, Quelle: Dt. Museum, Archiv, CD 53919.
Abb. 28 Josef Anton Riedl.
Abb. 29 Grafik: Siemens AG, Quelle: Dt. Museum, Archiv, CD 61076.
Abb. 30, 32 Spektrogramm: Verf.
Abb. 31, 33 Grafik: Verf.
Abb. 34–50 Spektrogramm: Verf.

ABKÜRZUNGEN

BR	Bayerischer Rundfunk
DAAD	Deutscher Akademischer Austausch Dienst
DecimE	Deutsche Sektion der Internationalen Ges. f. elektronische Musik
DMA	Deutsches Museum, Archiv
DMM	Dt. Museum Musikinstrumentensammlung
DTKV	Deutscher Tonkünstlerverband
EMdoku	Dokumentation Elektroakustischer Musik
FU	Frequenzumsetzer
GRM	Groupe de Recherches Musicales
GSS	Geschwister-Scholl-Stiftung
HfG	Hochschule für Gestaltung Ulm
HfGA	HfG-Archiv Ulm
HWA	Haupt-Werbeabteilung (Siemens AG)
IDEAMA	Internationales digitales elektroakustisches Musikarchiv am ZKM
IMDb	Internet Movie Database
LP	Langspielplatte (Tonträger)
MC	MusiCassette = MusikCassette = Compact Cassette (Tonträger)
MGG	Die Musik in Geschichte und Gegenwart
NDR	Norddeutscher Rundfunk
NGroveD	The New Grove dictionary of music and musicians
nmz	Neue Musik Zeitung
NWDR	Nordwestdeutscher Rundfunk (Vorgänger von WDR und NDR)
OZ	Orff-Zentrum München, Archiv
RM	Ringmodulator
SiA	Siemens-Archiv im Siemens Forum München
SWR	Südwestrundfunk
SZ	Süddeutsche Zeitung
UA	Uraufführung
UpM	Umdrehungen pro Minute
URL	Uniform Resource Locator (“Internet-Adresse”)
WDR	Westdeutscher Rundfunk
ZEA	[Abteilung] Zentrale Entwicklungsaufgaben (Siemens AG)
ZKM	Zentrum für Kunst und Medientechnologie Karlsruhe