

Michael Harenberg

Virtuelle Instrumente – Von der Orgel zum Cyber– Instrument

Vortrag zum dvsm-Symposium "Musik im Spiegel ihrer technologischen Entwicklung", 6.-9.10.99

"Musik im Spiegel ihrer technologischen Entwicklung" ist ein spannendes Thema in einer Zeit, in der Musik letztlich nicht mehr als "nicht-technisch" gedacht werden kann, bzw. ihre Produktion und Reproduktion immer schon "Technik" - in welcher Form auch immer - impliziert. Vom Denken her ist Musik heute immer schon Medium - mediale Musik¹.

Auf sprachlicher Ebene finden in der Musik sich eine Reihe von Analogien zum technischen: wir sprechen genreübergreifend von einer guten oder weniger guten Technik eines Instrumentalisten; von der Technik eines Komponisten in bezug auf Form, Satztechnik und Orchestrierung; von der Technik des Instrumentenbaus; von Analyse- und Spieltechniken. Technik im Sinne von Technologie spielt heute in der Rock- und Popmusik eine quasi identitätstiftende Rolle und ist u.a. Grundlage für einen bestimmten Sound, welcher wiederum Stil- und Genrebildend wirkt. Spätestens durch die Massenmedien und die digitale Revolution ist Technik aus Aufnahme- und Rundfunkstudios, aber auch bei akustischen wie elektronischen Instrumenten, nicht mehr wegzudenken.

Mein Vortrag versucht einen großen Bogen zu schlagen, und charakteristische Entwicklungslinien heutiger elektronischer Instrumente aufzuzeigen.

Bei den Klangerzeugern interessieren mich vor allem diejenigen, die in einer langen Tradition mechanischer Musikautomaten stehen - die Synthesizer und im Computer simulierten Instrumente unserer Zeit.

Wichtige technologische wie ideologische Wurzeln dieser digitalen Instrumente liegen in den mechanischen Musikautomaten, Glockenspielen, Spieldosen und walzengesteuerten automatischen Orgeln. Dabei wird oft übersehen, daß auch die klassische Orgel vielfältige Verbindungen zu dieser Instrumentenfamilie aufweist und somit ebenfalls zu einem - nicht nur technischen - Vorläufer heutiger digitaler Musikmaschinen gezählt werden muß.

Die These dieses Vortrages lautet, daß schon die Orgel als Vorläuferinstrument und Leitbild heutiger digitaler Klangerzeuger darauf verweist, daß die Unterscheidung zwischen "natürlichen" und technischen Instrumenten eine weitgehend künstliche ist. "Natürlichkeit" als ideologischer Ausdruck bürgerlicher Sehnsuchtsphantasien des 19. Jahrhunderts muß als Entscheidungskriterium obsolet bleiben. Gegenstand der Instrumentenbauer aller Epochen sind technische (Musik)Maschinen, auf der Höhe der jeweiligen Produktivkraftentwicklung.

Musikautomaten vergegenständlichen das musikalische Wissen sowie die Ästhetik einer kulturell und zeitlich eingrenzbaaren Epoche in abstrahierter Form.

Sie treten unabhängig von einem ausübenden Musiker gleichsam mühelos, ohne sichtbare Kraftanstrengung in Aktion und ermöglichen eine distanzierte, quasi von außen beobachtbare Reflexion der weniger gespielten sondern mehr vorgeführten, demonstrierten akustischen Kunst². Als

¹ Vgl. etwa: Rolf Großmann, "Abbild, Simulation, Aktion - Paradigmen der Medienmusik", in: Bernd Flessner (Hg.), "Die Welt im Bild", 1997

² Vgl.: Michael Harenberg, "Neue Musik durch neue Technik?", Kassel 1989

Vgl.: Alex Sutter, "Göttliche Maschinen. Die Automaten für Lebendiges", Frankfurt am Main 1988

Spiegel ihrer Zeit und als ästhetische Verobjektivierung stehen sie in einem ständigen wechselseitigen Konkurrenzverhältnis zu den menschlichen Virtuosen ihrer Zeit.³

Mit frei im Wind schwingenden Äolsharfen werden im Talmud die wohl ältesten "automatischen" Instrumente als solche beschrieben. Die mechanische, d.h. im vorhinein festgelegte "Produktion" von Klängen begann etwa um 500 v. Chr. mit mechanischen Imitationen von z.B. Singvögeln im Kaiserpalast in China. Ca. 100 v. Chr. konstruierte Heron von Alexandria ebenfalls künstliche zwitschernde Vögel sowie, nach dem gleichen Grundprinzip, eine Wasserorgel. Diese frühen Automaten funktionierten, indem beispielsweise ein Wasserrad oder auch eine Windmühle Luft in eine Pfeife pumpt. Die älteste überlieferte Orgel dieser Art ist eine "Hydraulis" genannte hydraulische Wasserorgel. Ihre Erfindung wird Ktesibios, einem Techniker in Alexandria um 246 v. Chr. zugeschrieben, der ebenfalls mechanische Singvögel und ähnliches konstruierte. Diese Orgel erhielt den Namen, weil das Gewicht des Wassers für den beständigen Luftdruck in der Windlade sorgte. Vitruv (gest. 26 n. Chr.) hat die Orgel ausführlich beschrieben (De architectura); seinen Ausführungen kann entnommen werden, daß die Orgel bereits offene und gedackte Pfeifen sowie Registerzüge hatte. In Rom interessierte sich Nero für das Instrument, das schnell zum Symbol für Wohlstand avancierte und etwa die nächsten dreihundert Jahre als ein rein weltliches Instrument existierte. Viele schriftlich Zeugnisse belegen ihre Verwendung von der Antike bis zum Ende der römischen Kaiserzeit bei Hofe, in Theater und Zirkus.

Die Kirche war lange gegen dieses laute, heidnische Instrument. Erst 757 n. Chr. bekommt der Frankenkönig Pippin eine Orgel aus Rom als Geschenk, dann auch Karl der Große, der sie im Aachener Münster installieren läßt. 825 wird eine große Orgel aus Venedig im Aachener Kaiserpalast installiert. Offensichtlich waren diese Instrumente so beeindruckend und der sakralen Gesamtinstallation dienlich, daß Papst Johann VIII 873 erstmals eine Orgel im Papstpalast einbauen läßt.

Damit beginnt eine lange Geschichte des Instruments im Rahmen eines geschützten, isolierten sakralen Bereichs, normalen Entwicklungsdynamiken für lange Zeit fast vollständig entzogen. Dafür erhält die Orgel einen festen Platz in einer multimedialen Gesamtszenierung in der Quadrilage aus Raum, Licht, Architektur und Klang.

Während andere Instrumente in dialektischer Wechselbeziehung von Instrumentenbauer, Instrumentalist, Komponist und Rezipient⁴ widersprüchlichen Entwicklungen ausgesetzt waren, unterlag die Orgel in einem geschützten, stabilen, kaum Veränderungen unterworfenen Umfeld eigenen Entwicklungsdynamiken.

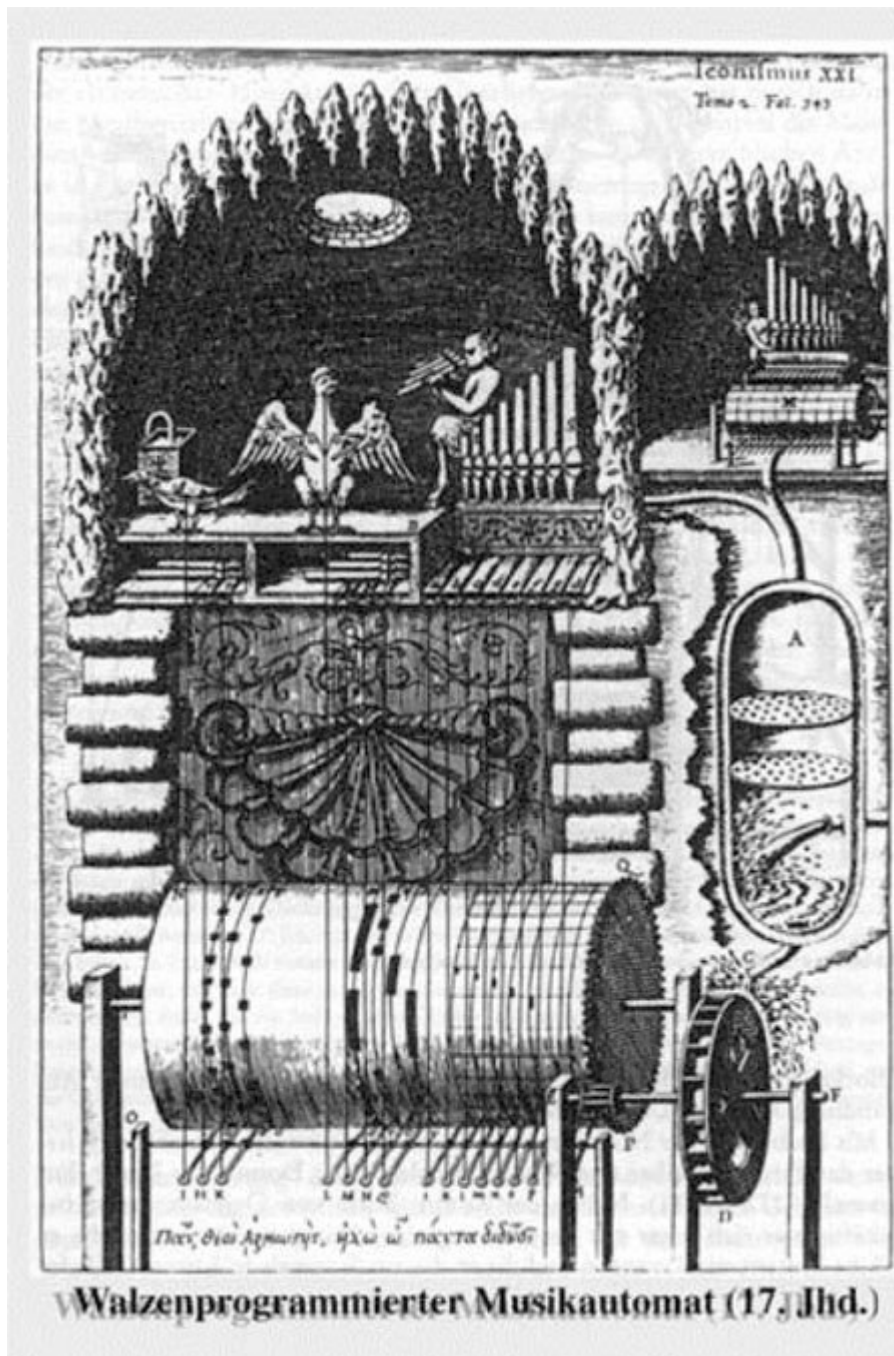
Aber auch bei ihren weltlichen Verwandten kam es zu außerordentlichen, von den etablierten Musikinstrumenten oftmals abgekoppelten Entwicklungen⁵. Von automatischen walzengesteuerten Glockenspielen im 14. Jahrhundert bis zu den Orchestrions im 18. entwickelten sich Musikautomaten in vielfältiger Weise. Sei es das Orgelklavier oder das Claviorganum im 16. Jahrhundert, das Regal als Begleitinstrument in der Renaissance oder die beliebte Tischorgel um 1630, die von 2 Kalkanten in Bewegung gesetzt werden mußte und als Vorläufer heutiger "Keyboards" gelten kann; zusammen mit Drehorgeln und Jahrmarktsinstrumenten bilden sie eine spannende Gruppe zuweilen großartiger Erfindungen.⁶

³ Vgl.: Herbert Heyde, "Hier waren eher Erfinder und Handwerker, d.h. Techniker am Werk und weniger Komponisten oder ausgebildete Musiker. Das macht viele Erfindungen nicht nur zu skurrilen Außenseitern, sondern sollte sich in der Entwicklung elektrischer- und elektronischer Instrumente zu Beginn des 20. Jahrhunderts wiederholen.

⁴ Vgl. Alexander Buchner: Vom Glockenspiel zum Pianola, Prag 1959

⁵ Wolfgang Hagen, "Die verlorene Schrift", in: Norbert Bolz, Friedrich A. Kittler, Christoph Tholen (Hg.), "Computer als Medium", München 1997, S. 212f

⁶ Natürlich müßte hier zwischen der Entwicklung in England, Italien, den Niederlanden und Deutschland differenziert werden, was allerdings den Rahmen dieser notwendig groben Darstellung bei weitem sprengen würde.



WALZEN-MUSIKAUTOMAT 17. Jahrhundert

Diese Instrumentenfamilie ist in diesem Zusammenhang von besonderer Bedeutung, da hier die Grundlagen für das gelegt werden, was ein paar Jahrhunderte später in Form von Steuerungslogiken für Computersysteme aufgegriffen und bis zur Perfektion weiterentwickelt werden wird.

Das durch Walzen und Stifte, Kerben, Hebel und Federn in die Musik- und Imitationsmaschinen eingefügte Wissen in der Folge der Konstruktion aufwendiger Uhrwerke, konnte erst viel später auch als solches wahrgenommen werden. Lange existierte es schlicht als Musik und Klang im Rahmen des barocken Weltbildes aus Arithmetik, Geometrie, Astronomie und Musik der Sphären.

Wolfgang Hagen schreibt zu diesem Themenkomplex:

"Weil aber die Historie der Musikautomaten im 17. Und 18. Jahrhundert in einer nahezu vorkopernikanischen Universalitätsvorstellung der klassischen Kosmologie verbleibt, ist erklärlich, daß die berühmten Rechenautomaten eines Pascal (1644) oder (1673) Leibnitz mit ihren invariablen mechanischen Steuerungstechniken nie in Berührung kamen mit der "Musurgia Universalis" des

Athanasius Kirchner, der schon 1650 die Prinzipien der universell-mechanischen Steuerung von Musikautomaten formulierte. Wie eine Mißgeburt dieser höfisch/kirchlichen Musikautomatensteuerung wirken hundert Jahre später die Lochkarten/streifen Bouchons (1725), Falcons (1728) und Joseph-Marie Jacquards (1805), mit denen die frühkapitalistische Manufaktur "sans phrase", nämlich die Webstuhl-Mechanik, extern steuerbar wurde. Jacquard, der bürgerliche Revolutionär von 1789, erfand einen Webstuhl, der von beliebig kombinierten Lochkarten in Tätigkeit gesetzt wurde. Externes Wissen, die Eingabe beliebiger Damast- und Dekorationsmuster in die Abfolge des Hin und Her des "shifters" bzw. von Heben und Senken der Kettenfäden, - dieser erste "Maschinencode" als lesbares Supplement einer Maschine sollte wiederum, obwohl 1812 zigtausendfach in Frankreich im Gebrauch, für fast 160 Jahre ein einsam externalisiertes Maschinenwissen im kapitalistischen Arbeitsprozeß bleiben."⁷

Ein weiterer für die späteren Entwicklungen notwendiger und entscheidender technischer Durchbruch gelang Mitte des 19. Jahrhunderts mit dem Lochstreifen, bzw. der Lochkarte statt der Walze. Dazu adaptierte man das Prinzip der erstmalig 1801 für die Jacquard-Webstühle patentierten Lochstreifen für die Drehorgel und ließ die Tonsteuerung über zu Leporellobändern zusammengelegten Lochkarten bzw. Lochstreifen erfolgen.

All diese technologischen Entwicklungen beeinflussten auch den Orgelbau. Frühe Orgeln waren noch nicht sehr groß. Zum Einsatz kamen ausschließlich offene Labialpfeifen, der Spieltisch befand sich aufgrund der einfacheren mechanischen Verbindung direkt an der Schleiflade.

Die Tasten der maximal zweieinhalb Oktaven, noch nicht chromatischen Tastatur waren bis ins 13. Jahrhundert bis zu 8 cm breit, weswegen aufgrund der schwerfälligen Mechanik vom "Schlagen" der Orgel gesprochen wurde. Ab 1400 wurde es durch technische Verbesserungen möglich, die Pfeifen in größerer Entfernung zum Spieltisch zu installieren, was aufgrund mitunter schwieriger akustischer Verhältnisse die Arbeit des Organisten nicht unbedingt erleichterte. Ein Umstand, der bis heute nichts an Brisanz verloren hat. Gleichzeitig wurden relativ unabhängig vom eigentlichen Instrument, repräsentative Prospekte einer Orgel realisierbar.

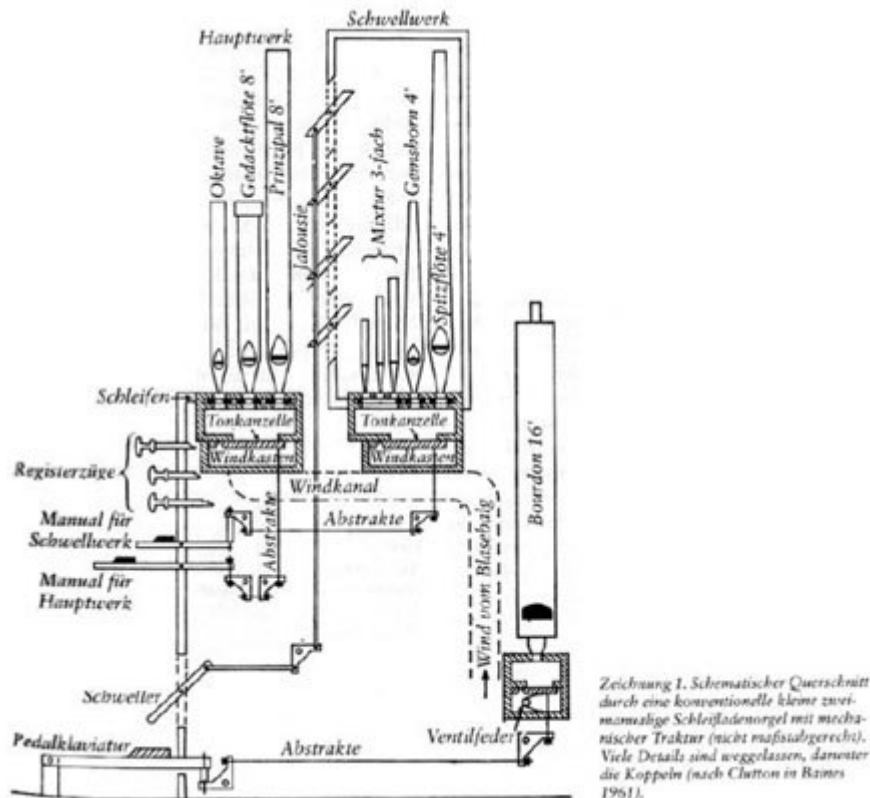
Entscheidend ist die Trennung von Spieltisch als "Interface" und dem "Instrument". Die "Bedienungseinheit" wird historisch erstmalig unabhängig vom Klangkörper inszeniert, ein Denken in der Trennung von "Komposition" "Klang" und seiner Erzeugung, welches nach 1945 in der Elektronischen- und Computermusik sowie im Parameterdenken der seriellen Ästhetik höchste Aktualität erlangen sollte. Gleiches gilt ähnlich für automatische Musikinstrumente in der Trennung von "Antrieb", "Informationsspeicher" und klingendem Instrumentarium bis zu den computerisierten Instrumenten unserer Zeit.

In der Renaissance werden mit dem Ziel einer größeren klanglichen Vielfalt mehrere Orgeln mit immer neuen Pfeifenkonstruktionen miteinander kombiniert, welche über mehrere Manuale, ein Pedal und variable Register in beliebigen Kombinationen gespielt werden können. Es entstehen Hauptwerk, Oberwerk, Brustwerk, Rückpositiv und Echokästen⁸. Jedes mit verschiedenen Registern, Solostimmen, Instrumenten-Imitationen und der Möglichkeit alle Stimmen so miteinander zu koppeln, daß sie sowohl über die Manuale als auch das Pedal gleichzeitig gespielt werden können.

⁷ Zu der unüblichen technischen Betrachtung aus heutiger Sicht schreibt z.B. Hussmann: "In unserem technischen Zeitalter hat man sich auch vorgestellt, daß zur Ausführung eines Spungs eine Kraft und eine hinter dieser steckende Energie stecken muß, und so ist die Melodie zu einem dynamischen Kräftespiel geworden. ... Es handelt sich also offenbar wieder um Assoziationen, die ein technisch und physikalisch denkendes Zeitalter in die Musik hineinprojiziert, so wie magisch und kosmisch eingestellte Epochen der Menschheit die Töne mit Göttern und Sternen verbanden und Melodien mit Zauberkraften versahen, die die Welt in Brand setzen und die Sonne verdunkeln konnten." (Hussmann, "Einführung in die Musikwissenschaft", Wilhelmshaven 1975, S. 94)

⁸ ebenso lassen sich Raumvorstellungen in der Musik anführen, die erst sehr spät hohen und tiefen Lagen zugeschrieben werden. "Hoch" und "tief" war bei den Griechen noch vertauscht! Im Mittelalter gab es die Bezeichnungen "hart" und "weich", "spitz" oder "schwer"; hoch/tief kommt ursprünglich aus dem germanischen; zb. Ist es bis heute üblich von "einem hohen Fest" zu sprechen, ohne daß damit räumliche Vorstellungen verbunden wären.

Mechanisch zu bewegende Jalousien ermöglichen Crescendo- und Decrescendo-Effekte, Vibratoeffekte werden durch die Manipulation der Windzufuhr realisiert, in einigen Orgeln wurden Spezial-Effekte wie Glockenspiele, Schlagwerke oder Geräuschimitationen integriert.



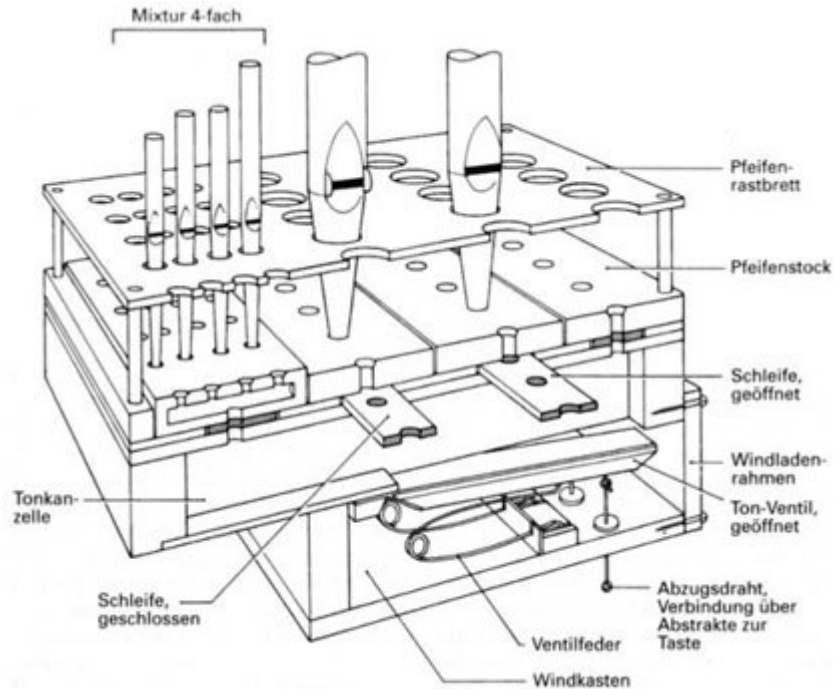
Aufriß einer Orgel (Funktionschema)

Die Musik der Renaissance besteht zunächst aus Kompositionen für die Laute und andere Zupfinstrumente (etwa die Cister und das Bandora) und aus Orgel- und Cembalomusik. Man kann das 16. Jahrhundert als ein Zeitalter der "Consortmusik" sehen, in der Kompositionen von gemischt besetzten Ensembles musiziert werden. Diese Ensembles können erstmals aus Instrumententypen verschiedener Größen (vom Diskant bis zum Baß; z.B. der Gamben) oder aus gemischten Instrumenten (Gamben und Lauten beispielsweise) bestehen. In jedem Fall orientiert sich die Besetzung weiterhin am Ideal der sakralen und weltlichen Vokalpolyphonie. Es gibt bereits im frühen 15. Jahrhundert verschiedene Größen ein und desselben Instrumententyps. Virdung behandelt 1511 in dem ersten gedruckten Traktat über Musikinstrumente etwa die Familien der Blockflöte und des Krummhorns. Agricola fügt 1528 Beschreibungen von Flöten, Pommern, Gamben und Geigen hinzu, die sich zusammen mit den Schriften von Gerle, Ganassi, Lanfranco und Jambe-de-Fer zu einem Bild jener Zeit abrunden, kurz bevor die ersten Violinen von Andrea Amati erhalten sind. Zu dieser Zeit, als tiefere Baßinstrumente den Klangraum ausweiten und neue Blasinstrumente den Klangfarbenreichtum erweitern, erscheint 1618/20 das erste Kompendium der Musikinstrumente von Praetorius. Jetzt ordneten Komponisten bereits den verschiedenen Stimmen einer Komposition besondere Instrumente zu. Klangfarbe wird somit vom kompositorischen Denken her erstmals als eigenständiger Faktor behandelt, was sich auch auf die Ausstattung und Verwendung sakraler Orgeln auswirkt.

Aber noch erklingen Instrumente in der Regel im Gleichklang mit Stimmen. Entweder zur Verstärkung oder zur Abwechslung und Verzierung. Instrumente ahmen in Lage und Stimmführung vokale Stimmen nach. Der einheitliche Klang - das Ideal der A-Cappella-Chöre - und die Mehrstimmigkeit führen in der Renaissance schließlich zum Ausbau der Instrumente in Chöre, so daß mehrstimmige Sätze auch instrumental möglich werden. Diese Technik hält sich etwa im Streichquartett des Barock.

Der Klangraum der Orgel wird ebenfalls erweitert, pro Register stehen entsprechende Pfeifengruppen, also quasi ganze Instrumentenfamilien, zur Verfügung, die den jeweiligen Klang

über den ganzen Tonumfang des Instrumentes spielbar machen. Verschmelzung verschiedener Register gab es zwar im Ansatz auch schon im Byzantinischen; sie erlebte ihre erste Blüte allerdings in der Renaissance in bezug auf das Ideal des alle Stimmen in gleicher Klangfarbe vortragenden Instrumentes. Spezielle Register für die verschiedenen Lagen - vom 32' Baß bis zur kleinsten, wenige Millimeter großen 1 1/3 Pfeife machen die Orgel zu einer "Musikmaschine" mit einzigartigem Tonumfang und der Möglichkeit mitkomponierter Klangfarbendifferenzierungen.



Schematischer Aufriß einer mechanischen Schleiflade mit unterschiedlichen Registern

Erst in der Romantik wurden diese Ansätze auch auf instrumentale Orchester übertragen. Ihre Blüte erlebt die instrumentale Polyphonie erst in der Spätromantik.

Strenge, auch Kompositionstheoretische Vorschriften zur Verwendung die Klangfarbe bestimmender Instrumente entwickelten sich erst im Barock. Allerdings werden diese Angaben bis in die Romantik noch sehr frei gehandhabt. J.S. Bach etwa schreibt ein Konzert für Oboe und Streichorchester, nutzt es dann mit einigen kleinen Umgestaltungen aber auch als Cembalo-Konzert. Viele Sonaten der ersten Hälfte des 18. Jahrh. sind noch für Flöte oder Violine geschrieben. Auch in der Klassik bleibt es oftmals noch offen wie z.B. ad libitum Bläser eingesetzt werden sollen. In der Romantik sind die orchestralen Klangfarben soweit fest etabliert, daß die Instrumente sogar einen festen Charakter zugeschrieben bekommen (geheimnisvoll, frech, vorlaut, etc.).

Es scheint ein grundsätzliches Problem zu sein, daß strukturelle und klangästhetische Entwicklungen historisch wie aktuell selten zusammen gedacht werden.

Obwohl man die Geschichte des Orgelbaus anhand sogenannter Orgellandschaften verfolgen und kategorisieren kann, bleibt doch jedes Instrument, wenn auch in Disposition und grober Ausrichtung einer Zeit oder auch einer Schule verhaftet, ein Unikat. Die mechanischen, technischen, akustischen und räumlichen Probleme sind so komplex und unterschiedlich, daß jeweils nur individuelle Lösungen gefunden werden können. So mußten sich Komponisten nicht nur mit den Möglichkeiten der Orgel generell, sondern auch mit bestimmten Instrumenten auseinandersetzen. Solche, für ein konkretes Instrument und seine Spezifika erarbeiteten Werke mußten für andere Instrumente überarbeitet und entsprechend angepaßt werden. So erklärt sich auch, daß die Komponisten von Orgelmusik häufig auch als Organisten beschäftigt waren.

Aufgrund der mechanischen Komplexität entstehen schon früh spezielle, auf den Orgelbau spezialisierte Manufakturen, als die "High-Tech-Betriebe" ihrer Zeit.

Technisch gesehen ist die Orgel ein außerordentlich interessanter Klangerzeuger. Komplexe Spektren werden über Addition verschiedener Register in Form von jeweils vollständig ausgeführten Stimmen zusammengesetzt. D.h. daß zu jedem angewählten Register, für jede Taste eines Manuals oder Pedals eine oder mehrere Pfeifen vorhanden sein müssen. Das heißt aber auch, daß im Falle mehrerer gezogener Register auf einen Tastendruck mehrere Pfeifen erklingen. Wenn man bedenkt, daß egal wieviele Tasten gleichzeitig gespielt werden und unabhängig davon, wieviele Register gleichzeitig angewählt sind (im Extremfall - dem "Tutti" - alle!) jede Pfeife gleichmäßig mit stabiler Luftzufuhr versorgt werden muß, bekommt man eine Ahnung von der handwerklichen Herausforderung, die ein solches Instrument bedeutet.

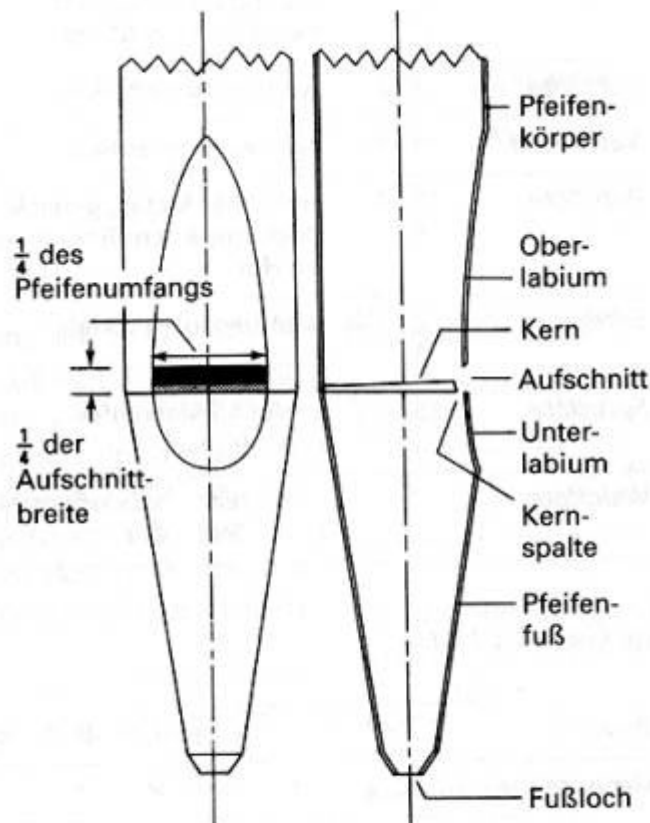
The image displays two systems of musical notation for the first version of Bach's Fugue BWV 542. Each system consists of five staves, labeled A-02 through A-06, representing different registers of the organ. The notation is in G major and 4/4 time. The first system shows the initial entries of the five voices. The second system shows a more complex section with rapid sixteenth-note passages in the upper parts and sustained notes in the lower parts. The notation includes various musical symbols such as clefs, time signatures, and dynamic markings.

Bach Fuge, bww 542: 1. Fassung: Original Notentext

The image displays two systems of musical notation for a large ensemble. Each system consists of ten staves, labeled 'Part 1' through 'Part 10'. The notation includes various musical symbols such as notes, rests, and dynamic markings. The first system shows a variety of melodic and harmonic lines, while the second system features more complex, rhythmic patterns, particularly in the upper staves. The overall layout is clean and professional, typical of a printed musical score.

2. Fassung: ausgeschriebene Version aller klingenden Register-Stimmen

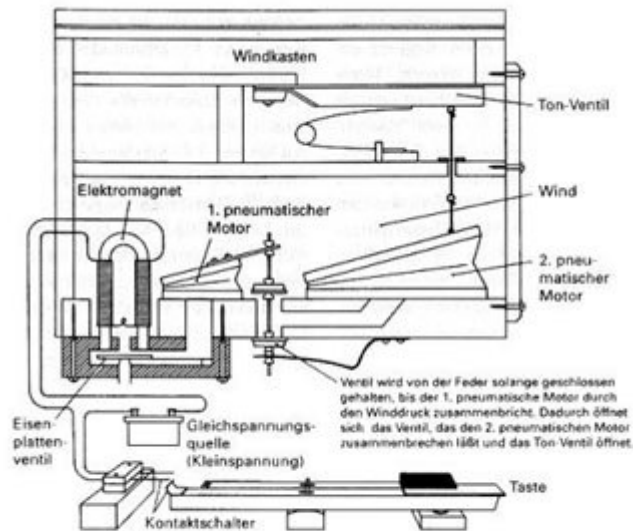
Besonders interessant ist die Entwicklung verschiedener Arten von Pfeifen. Im Bemühen um einen möglichst großen Klangfarbenreichtum auf der einen Seite und konkreten Imitationen traditioneller Instrumente auf der anderen, entstand eine Vielzahl an verschiedenen Konstruktionen und verwendeten Materialien.



Labialpfeife, Vorderansicht und Querschnitt.

Schema einer Labialpfeife

Die additive Klangsynthese der Orgel, in der man quasi jede einzelne Pfeife als einen eigenständigen "Tongenerator" ansehen kann, wird über die räumliche Nähe oder Ferne der Pfeifen im Zusammenhang mit komplexen Schwingungsverhältnissen im Pfeifenraum selbst und nicht zuletzt in den Kirchenräumen verkompliziert. In diesem Diktum bleibend, verfügt die Orgel über einige Dutzend "Presets", Festregister, die im Falle von Mixturen schon in sich gemischte Register sind, welche beliebig miteinander kombiniert werden können. Vibratoeinrichtungen in der Luftzuführung ermöglichen ebenso wie Dämpfungseinrichtungen mechanische Amplituden- und Frequenzmodulationen. Durch Schwellkästen sowie durch den komplizierten natürlichen Einschwingvorgang der mannigfaltigen Pfeifen, lassen sich flexible Hüllkurven realisieren. Je nach Traktur hat der Spieler sogar einen mehr als binär-mechanischen ("An - Aus") Zugriff auf das Erklingen eines Registers. Nach der schwerfälligen, aber sensiblen mechanischen-, haben sich Röhrenpneumatik und schließlich die elektrische, bzw. elektro-pneumatische Traktur etabliert.



Zeichnung 6. Elektropneumatische Traktur. Ein Elektromagnet wird durch Tastendruck aktiviert, indem die Taste einen Stromkreis schließt. Dadurch öffnet sich das Eisenplattenventil und läßt Wind in den 1. pneumatischen Motor einströmen. Der Winddruck innerhalb der Kammer führt dazu, daß der 1. pneumatische Motor zusammenbricht und dadurch das Hauptventil aktiviert, das durch Öffnen den 2. pneumatischen Motor zusammenbrechen läßt, so daß sich das Ton-Ventil öffnet.

An Spielhilfen übertrifft die Orgel alle vorhandenen modernen Spielinstrumente bei weitem. Sie besitzt nicht nur schon polyphonen (!) Aftertouch (ab 1712), hier besser bekannt als "doppelter Tastenfall" oder "2. Druckpunkt", auf bis zu fünf übereinander angebrachten Manualen und einem vier-oktaven Fußpedal, sondern auch Einrichtungen wie "Pizzicato Touch", bei dem durch Manualkopplung bei einem gehaltenen Akkord ein weiteres Register kurz mit angespielt wird dann aber gleich wieder verstummt, während der Akkord liegen bleibt. "Suitable Bass" schaltet das Pedal automatisch auf ein der Manual-Registrierung angepaßtes Register. Die Registerwalze ermöglicht ein stufenloses zu- und abschalten der Register in einer festgelegten Reihenfolge bei gehaltenen Tönen. Allein die Beschreibung möglicher Kopplungen, die über Zugriegel oder Schalter, mit den Füßen oder den Knien ausgeführt und in "Makros" vordisponiert werden können, würde den Rahmen dieses Vortrages sprengen. Dabei ist hier immer noch von der klassischen Orgel die Rede.



Bsp.: Spieltisch einer Wurlitzer Orgel

Vor allem aber wird diese Maschinerie - nach Automatisierung der Windzufuhr - von nur einer Person bedient. Diese bleibt zwar - im sakralen Kontext - unsichtbar, verschwindet quasi im inneren der Apparatur, fungiert aber dennoch als omnipotenter Spieler, Komponist, Dirigent, Orchestrer, Improvisator und (ihr eigener) Interpret. Beliebige Klangfarbenwechsel, Lautstärken, extreme Effekte erzeugt sie auf Knopfdruck (oder Hebelzug) und ohne körperliche Anstrengung. Die unmittelbare

Körperlichkeit des Musizierens wurde versteckt. Dabei spielt die Tatsache, daß aufgrund der mechanischen permanenten Windzufuhr unabhängig von Klangfülle und Lautstärke Klänge beliebig lange gehalten werden können, eine entscheidende Rolle. Für die heutigen Nachfolger der klassischen Orgel wurde diese Funktion konstituierend.⁹

Trotz der technischen Innovationen, die die Orgel-Maschine immer auf dem jeweils technisch am höchsten entwickelten Stand hielt, konnte die Orgel (noch) nicht zum Leitinstrument einer Epoche, hier dem 19. Jahrhundert avancieren. Das gelang einem technisch wesentlich einfacherem Vertreter der Tasteninstrumente: dem Klavier.

"Die Ursprünge der Musik für Tasteninstrumente weisen auf jene mittelalterlichen Anfänge zurück, als mangels "originaler" Kompositionen vom mehrstimmigen Chorsatz bis zum volkstümlichen Tanzlied ausschließlich "Bearbeitungen" für die frühesten Tasteninstrumente existierten. Wenn nun das Klavier aufgrund seines medienarchäologischen Ursprungs das Supplement der menschlichen Stimme und anderer Instrumente war, so wird es infolge der technischen Perfektionierung (Expansion des Tonvorrats, Klangvolumen, Modulationsfähigkeit des Tons) im 19. Jahrhundert der Ort medialer Transgression, die auf dem Wesen eines schöpferischen Mimetismus basieren, der dem einzelnen Musiker die einzigartige Möglichkeit "des orchestralen Spiels" bietet: "Der Pianist entdeckt den Flügel neu - als das Instrument, das jede Verwandlung gestattet und sich selbst als Mann, der alles verwandeln kann: den Flügel in eine Orgel, eine Oboe, ein Orchester, sich selbst in einen Dirigenten, einen Liedersänger, eine Primadonna, in einen Chor oder Sprecherchor ... in einen Erzähler, Zigeuner, Priester, Derwisch, Maler, in Vögel oder Meereswogen, ja in die Elemente selbst..." (Alfred Brendel, 1976)¹⁰

Diesem ästhetischen Wandel geht eine interessante Dialektik von technischer Evolution im Klavierbau (vor allem die Erfindung des Stahlrahmens und der modernen Hammermechanik) und einer das Medium begründenden Nachfrage durch die Rezipienten voraus. Bis ins 18. Jahrhundert sind die leisen, zarten Tasteninstrumente vorwiegend Ausdrucksmittel bürgerlicher Innerlichkeit. Die daraus resultierende größere Nachfrage nach Klavieren als Hausmusikinstrument schafft die Voraussetzungen für technische Verbesserungen des Hammerklaviers, das allmählich die übrigen Tasteninstrumente - Kieflügel, Klavichord u.ä. - verdrängt und das Virtuositentum z.B. eines Liszt erst ermöglicht.

"Mit dieser Verengung auf ein Medium korrespondiert zu Beginn des 19. Jahrhunderts eine Auslotung seiner klanglichen Möglichkeiten, die letztlich in der stetig gesteigerten manuellen Schwierigkeit pianistischer Hervorbringung aufgeht. Dieser manuellen Perfektionierung liegt letztlich die schlichte Industrialisierung der dem Medium vorausgehenden Inhalte voraus: Wenn Carl Czerny, einstiger Klavierlehrer Liszts, in der Vorrede seiner "Vierzig täglichen Studien op. 337" den Anspruch erhebt, mit Hilfe dieser Etüden sei es letztendlich möglich, "alles denkbare hervorzubringen", so trifft dies für die folgenden Generationen vor allem deshalb zu, weil Czerny die Werke der Klavierliteratur unter medialem Blickwinkel analytisch zerlegt und so den Zugriff auf manuelle Detailprobleme verkürzt."¹¹

Interessanterweise triumphiert das Wesen des schöpferischen Mimetismus im Zusammenhang mit einem auf optische, gestische Effekte abzielenden Virtuositentum, beim technisch einfacheren Klavier über die immer schon technisch und klanglich aufwendigeren Simulationsleistungen der Orgel. Niemand muß sich bei der Orgel eine Oboe vorstellen, sie existiert als eigenständiges Register. Ebenso gibt es Blechbläser-, Streicher-, Flöten- und Orchester-Imitationen. Sie erklingen allerdings wie in einer vorweggenommenen medialen Inszenierung quasi aus der "Maschine" selbst.¹² Sicherlich spielt auch die sakrale Disposition und die Ausrichtung auf entsprechende Effekte im Rahmen der Liturgie im

⁹ Gerhard Wild, "Entgrenzung durch Reduktion", in: S. Bolik, M. Kammer, T. Kind, S. Pütz (Hg.), "Medienfiktionen", Frankfurt am Main 1999, S. 333f

¹⁰ ebda, S. 331

¹¹ "Orgel" ist dem griechischen Wort *órganon* entlehnt, was Werkzeug, Gerät, Organ oder Instrument bedeutet ... Im nachklassischen Latein bezeichnet "organum" Gerät oder Werkzeug jeder Art, in der Pluralform "organa" Musikinstrumente allgemein."

¹² Karl Heinz Dettke, "Kinoorgeln und Kinomusik in Deutschland", Stuttgart 1995, S. 121

Zusammenhang mit einer körperfeindlichen Grunddisposition christlicher Religion eine Rolle, erschöpfend läßt sich das Phänomen so allerdings nicht erklären.

Aufgrund, oder gerade wegen ihrer technischen Disposition im 19. Jahrhundert, wird die klassische Orgel zum Vorbildinstrument und ästhetischen Leitbild der "Elektrophone" des 20. Jahrhunderts. Zu dem Zeitpunkt, an dem die Orgel nach Jahrhunderten erstmals aus den rein sakralen Zusammenhängen befreit wird, beginnt eine stürmische Entwicklung, tritt sie - ihrer technischen Ausrichtung gemäß - sofort in Beziehung mit den technischen Medien der Zeit - als Kinoorgel, als selbstspielende Orgel, Konzertorgel und als Orchestrion. Die Orgel wird zum ersten vollautomatisierten Musikinstrument der Moderne und ist Gegenstand zahlreicher technischer Neuerungen, Verbesserungen und Experimente.¹³ Bis 1945 ist diese Entwicklung jedoch im wesentlichen auf die USA konzentriert. In Europa findet sie aufgrund der sakralen Vorherrschaft einen nur schwachen Widerhall.

Diese an der Orgel ansetzende Entwicklung ist nicht gering zu schätzen wenn man bedenkt, daß im 19. Jahrhundert mechanische Instrumente vor Erfindung des Phonographen ca. 85% des Musikkonsums bestimmen! Noch 1920 waren 70% aller hergestellten Klaviere in den USA mechanische. Sehr verbreitet waren daher auch Leihbibliotheken für entsprechende Literatur auf Klavierrollen, etc.

Die weltliche Verwendung der Orgel, speziell für die Begleitung von Stummfilmen, erzwang klangliche Veränderungen und Erweiterungen. Nicht mehr nur das "Erhabene" des vollen Orgelklangs, sondern für Unterhaltungsmusik besser geeignete Klangfarben und spezielle, vor allem rhythmische Effekte waren nun gefragt. So wurde umfangreiches Schlagwerk in Kinoorgeln integriert: mehrere Tonleitern Pauken, große Trommel, Becken, Zymbeln und Gongs ebenso wie Glockenspiele, Xylophon und Geräuscheffekte zur Illustration von Wind, Gewitter, Regen und Sturm.¹⁴ Jetzt konnten die Stärken des Instruments voll zur Geltung kommen: die reale Konkretion eines Effekts, eines Instruments oder einer Filmsituation, die möglichst exakte klanglich illustrierende Imitation und Simulationsleistung. Hier tritt die mediale Grunddisposition des Instruments deutlich hervor.

Schließlich wurde das Orgelspiel erstmals inszeniert, wobei auch der Organist als ausübender Musiker in den Mittelpunkt rückt. Er erwies sich bei allen Automatisierungsbemühungen als noch notwendig, um die Synchronizität zum Film zu garantieren. In Berlin z.B. wurde vor jedem Film der Spieltisch mit einem entsprechenden "Bühnenbild" auf einer hydraulischen Hebebühne mit "Lightshow" in die Höhe gefahren und wieder abgesenkt. Zur allgemeinen Verblüffung des Publikums bestand dieses imposante "Ein-Mann-Orchester" aus einem bisher nur aus sakralen Zusammenhängen bekannten Instrument.

Interessanterweise war eine der mächtigsten Triebfedern dieser Entwicklung keine musikalische, sondern der ökonomische Rationalisierungseffekt, den man sich durch den Einsatz von Orgeln in Kinos und Konzertsälen erhoffte. Ebenfalls ein Phänomen, das sich mit den Samplern als Ur-Enkel der klassischen Orgel wiederholen sollte. Kleinere, elektrifizierte Instrumente für den Hausgebrauch orientierten sich dagegen noch am Leitbild des (mechanischen) Klaviers.

"Der Kölner Kinobesitzer Paul Jockel, der sechs seiner Filmhäuser mit Orgeln ausrüstete, veröffentlichte im September 1929 einen Kostenvergleich zwischen Orchester, Schallplatten, Orgel und Tonfilm. Er ging dabei von einem Theater mit 1000 Plätzen, täglich drei Vorstellungen, einem 9-Musiker-Orchester -nebst Pausenspieler - und 80 Pieces für ein Zwei-Schlager-Programm nebst Wochenschau und Lustspiel aus ..."¹⁵

Und er kam zu folgenden Ergebnis:

Orchester: 50.960 RM

Schallplatte: 19.870 RM

¹³ vgl. Karl Heinz Dettke, "Kinoorgeln und Kinomusik in Deutschland", Stuttgart 1995

¹⁴ ... wie sie in den weltlichen, eng verwandten Orchestrions schon lange vorhanden waren.

¹⁵ ebda, S. 168ff

Tonfilm: 90.880 RM

Orgel: 14.500 RM

Ein - scheinbar - eindeutiges Ergebnis zugunsten der Orgel!

Vergleiche zwischen der Rentabilität einer Kinoorgel gegenüber einem Orchester waren, wie zuvor schon von Herstellern automatischer Kinoinstrumente, auch von den führenden Orgelfirmen Welte und Wurlitzer angestellt worden. Sie gaben der Einfachheit halber gleich an, wieviele Musiker durch eine Orgel zu ersetzen seien:

o Modell C von Welte (25.000 RM): 20-25 Musiker

o Modell D (35.000 RM): 25-30 Musiker

(Wobei das verwendete Fünfer-Raster andeutet, was man von solchen Musikern zu halten hatte ...) Unerwähnt bleiben in diesen Rechnungen die notwendigen baulichen Veränderungen für die Integration der Pfeifenkammern sowie die Pflege des aufwendigen Instruments. (Paul Jockel war auch nach zwei Jahren bankrott...)

Auf der anderen Seite versuchte man sich den geringen Organisationsgrad der Organisten im Vergleich zu Orchestermusikern und Kapellmeistern in Deutschland zunutze zu machen. Ausgebildete Kinoorgel-Organisten, die sich hätten organisieren können, gab es sowieso nur in den USA. In Deutschland, wo hauptsächlich klassisch ausgebildete Organisten diesen Job übernahmen, gab es entsprechende Probleme - Bach eignet sich eben nicht als Begleitmusik zu jedem Film...

Bis zum 2. Weltkrieg war - wieder einmal - die Zeit der Bastler, Erfinder, Tüftler und Ingenieure, weniger die der Komponisten und Musiker. Bis 1945 gab es unzählige Erfindungen elektrischer- oder elektro-mechanischer Musikinstrumente.¹⁶ Der Schwerpunkt lag zunehmend weniger in der Automatisierung traditioneller Instrumente als vielmehr in der Entwicklung neuer Klangsyntheseverfahren. Progressive neue Ideen vieler Komponisten und Musikwissenschaftler spielten hierbei ebenso wie die Musik der Futuristen oder die Experimente der russischen Suprematisten so gut wie keine Rolle. Man orientierte sich an traditioneller Musik und besonders am traditionellen Musizieren, speziell bezogen auf die Parameter Lautstärke, Tonhöhe und Klangfarbe. Handwerklicher Pragmatismus bestimmte die Stoßrichtung. Die Spielbarkeit neuer elektrischer und elektro-akustischer Instrumente sollte gegenüber ihren traditionellen Vorbildern lediglich vereinfacht werden. Vor allem aber wollte man sie an Effekten und "Dramatik" übertreffen.¹⁷ Die Idee der "Ein-Finger-Begleitautomatik" war geboren.

"Der Anschluß an die Musikgeschichte wurde auf verschiedene Weise versucht, die von Anfang an zu scharfen Kontroversen führten: auf der einen Seite durch elektrische Imitationen traditioneller Musik, auf der anderen Seite durch innovative Weiterentwicklung des Musikbegriffs als ästhetische Konsequenz der elektroakustischen Klangsyntheseverfahren."¹⁸

Musikästhetisch innovative Ideen wie die von Mager, Trautwein, Meyer-Eppler, Busoni, Lertes, Helberger und anderen entstanden in einem Wechselverhältnis aus neuen technologischen Möglichkeiten und ästhetischen Entwicklungen, wie etwa der Emanzipation des Geräuschs, die in den 20er Jahren zur Auseinandersetzung mit Klangfarben führte und dem Aufbrechen des tonalen Systems, besonders durch Schönberg.

Busoni begeistert sich z.B. 1906 in seinem "Entwurf einer neuen Ästhetik der Tonkunst" für das Dynamophon Thaddeus Cahills - welches er allerdings nur aus einer Zeitungsmeldung der New York Times kannte - als Möglichkeit, mit neuen Tonsystemen und Klangfarben arbeiten zu können.¹⁹ Trautwein, Mager, Helmholtz, Varèse, Beyer und Chavez arbeiten, angeregt auch durch Schönbergs Idee einer "Klangfarbenmusik", an Weiterentwicklungen des traditionellen Tonalitätsraums sowie am

¹⁶ Vgl.: Michael Harenberg, "Neue Musik durch neue Technik?", Kassel 1989, S. 20ff

¹⁷ vgl. etwa Motte-Haber, Helga de la 1987, S. 285-337

¹⁸ Elena Ungeheuer, "Wie die elektronische Musik erfunden wurde", Mainz 1992, S. 38

¹⁹ vgl.: Michael Harenberg, "Neue Musik durch neue Technik?", Kassel 1989

Verschwinden des Interpreten, als "verzerrendem Prisma" zwischen Komponist und Hörer. Ein alter Komponisten-Traum, der u.a. schon Mozart von der vor allem rhythmischen Wiedergabepräzision von Glockenspielen und Spieluhren schwärmen ließ.

In der Tradition automatischer Instrumente und des speziell für sein Instrument komponierenden Organisten tritt der Komponist elektronischer Musik zusehends multifunktional und aus der Genie-Tradition des 19. Jahrhunderts heraus in den Mittelpunkt: er erfindet und "baut" seine (elektrisch/elektronischen) Instrumente in Form von Schaltungen und Gerätedispositionen, er ist sein eigener "Dirigent" und "Interpret", er instrumentiert und orchestriert, er wird schließlich selbst zum Setzer seiner Partituren, etc.

Diese Ansätze spiegeln sich sowohl in ästhetischen Strategien der frühen Computer- und Elektronischen Musik, als auch in ihren Apparaturen wieder. Neben dem Theremin von 1924, bei dem die Klänge mittels hochfrequenter Schwingungen berührungslos gleichsam aus dem "Äther" geholt werden (daher auch die Bezeichnung "Ätherophon") , wären hier etwa der Coupleux-Givelet-Synthesizer von 1929 zu nennen, der erste lochstreifengesteuerte Analog-Sequencer, mit dem verschiedene elektrische Klangerzeuger gesteuert werden konnten. Ab 1955 wird mit dem ersten lochkartengesteuerten analogen RCA-Synthesizer gearbeitet, 1963 entsteht der erste modular aufgebaute Analog-Synthesizer von Buchla, schließlich 1967 der modulare und spannungsgesteuerte Moog-Synthesizer von Bob Moog. Diese Aufzählung früher und zum Teil auch skurriler Erfindungen ließe sich beliebig fortsetzen. Zu nennen ist noch die auf das Prinzip des Cahill'schen Ansatzes von elektromagnetischen Zahnradgeneratoren zurückgreifende elektrische Hammondorgel, die das Bild der Orgel in der Rock- und Pop-Musik, aber auch in der Hausmusik am nachhaltigsten veränderte. Der rauhe Sound der Hammond-Orgel etablierte sich neben E-Gitarre und Synthesizer als neue Klangfarbe in der Unterhaltungsmusik. In Folge konnten sich elektrische/elektronische Orgeln mit umfangreichen Spielhilfen, Rhythmusmaschinen und Begleitautomaten als Hausmusikinstrumente etablieren.

Mit all diesen Entwicklungen war, anders als in Rock und Pop, in der Elektronischen- und Computermusik die - bisher höchstens versteckte - unmittelbare Körperlichkeit endgültig aus dem Prozeß des Musikmachens entschwunden, man konnte erstmals in Tradition der Musikautomaten, Spieluhren und Orchestrions auch im Konzertbetrieb auf ausübende Musiker verzichten. Die damit einhergehenden Probleme einer reinen "Lautsprechermusik", und entsprechenden "Lautsprecherkonzerten" bestehen bis heute, wogegen sich die elektronische Musik als genuin mediale Musik entsprechend etabliert hat.

Am Ende dieser frühen Entwicklungen treffen nach 1945 programmatisch-ästhetische und technologisch-klangliche Verfahren aufeinander und bilden die Grundlagen für heutige universelle Operationen im Digitalen, die sowohl Klangerzeugung als auch die Generierung von Form und Strukturen den gleichen Prozessen zu unterwerfen im der Lage sind.

Die Elektronische Musik tritt somit nach dem zweiten Weltkrieg einerseits das Erbe der spätromantischen Orchestrierung in Bezug auf Klangfarbe an ("Klangsynthese"), andererseits orientiert sie sich stark an rationalen Ästhetiken der Informationstheorie und einem am Serialismus geschulten "Parameterdenken" ("Partitursynthese"). Beide oftmals unvermittelt nebeneinander existierende Zweige können unmittelbar in Tradition der klassischen Orgelmusik gesehen werden.

Ein besonders interessantes und exemplarisches Beispiel für diese Entwicklung nach 1945 ist der Komponist Gyorgy Ligeti. Nach Studien und Erfahrungen in verschiedenen elektronischen Studios, wendet er sich in den 60er Jahren wieder dem Orchester und traditionellen Instrumenten zu. Schon sehr früh nach seinen reinen elektronischen Arbeiten überträgt er seine dort gesammelten Erfahrungen als erstes auf Stücke für klassische Orgel, die sowohl den klassischen Bezug auf das Instrument beinhalten, als auch den neuen Umgang mit diesem Material demonstrieren.

Bsp.: Ligeti, "Volumina für Orgel" 1. Fassung (1961/62)

Bsp.: Ligeti, "Etüden für Orgel", 1. Harmonies (1967), 2. Coulée (1969)

Keine andere Erfindung dieses Jahrhunderts hatte solch grundlegend qualitative Konsequenzen für die Musikentwicklung, hat das Verständnis von Musik und seiner Wahrnehmung so verändert, wie

die technischen Möglichkeiten, Klang elektronisch zu erzeugen, aufzuzeichnen und medial zu verbreiten - ein Einschnitt, der in der Geschichte der Musik etwa mit der Erfindung der Notenschrift vergleichbar ist.

Reproduzierbarkeit musikalischer Interpretationen und ihre Folgen, grundlegende Veränderungen in den Wechselwirkungen zwischen Komponist, Interpret und Hörer durch die Trennung von Produktion und Rezeption, der Verlust der alten Vorherrschaft realer, an den musikalischen Vortrag gebundener räumlicher Gegebenheiten im Zusammenspiel mit neuen Dimensionen musikalischer Produktion mittels digitaler Maschinen und neuer Technologien und die daraus folgenden Konsequenzen, wie die Auflösung der hierarchischen Abstufung zwischen musikalischem Text und klanglicher Realisation, um nur die wichtigsten Prozesse anzudeuten.²⁰

Zu Beginn dieser Entwicklung war, in bezug auf die Emanzipation der neuen Klänge in der "U-Musik", wiederum die klassische Orgel das bevorzugte Instrument, um mit den "fremden" Sounds eines mittlerweile schon kommerziell produzierten Analog-Synthesizers beträchtlichen Ausmaßes, in das Licht der Öffentlichkeit zu treten und diese zu legitimieren. Dabei spielt die "Aura" des klassischen Instruments sicherlich eine ebenso große Rolle wie die Musik der Komponisten die man als Vertreter dieses Genres bevorzugt adaptiert: Bach und Händel. Anerkennung fanden in diesem Fall sowohl der verwendete Synthesizer, der sich als "ernstzunehmendes" Instrument bevorzugt in der Rock- und Popmusik etablierte, als auch die Bachsche Musik, der eine gewisse "zeitgemäße Zeitlosigkeit", quasi im neuen (Sound-) Gewand zuerkannt wurde.

Bsp.: "Switched on Bach", Wendy Carlos, 1968

Gab es 1968 bei Wendy Carlos noch ein - vorgegebenes - "pädagogisches" Interesse daran, über - auf dem lediglich monophonen Instrument aufwendig im Mehrspurverfahren - nacheinander eingespielte Stimmen, diese durch klangliche Differenzierung deutlicher hervortreten zu lassen, verselbständigt sich die klangliche Seite, der reine Vorführeffekt neuer, unbekannter Klänge zusehends.

Der Erfolg von Wendy Carlos ist so groß, daß sich alle nachfolgenden Synthesizer-Generationen an diesem Vorbild messen - eine Art Initiationsritus für neue Klangsynthese-Verfahren entsteht!

Das klingt in den 70er Jahren, als der digitale Sampler die Rolle der Orgel übernimmt dann auch entsprechend effektheischend.

Bsp.: Kurzweil Demo, Sampler, 1978

Ein entsprechendes rituelles Beispiel aus den 80er Jahren zeichnet sich durch die Verwendung mehrerer Klangsyntheseverfahren aus. Midi war eingeführt und beliebige "midifizierte" Geräte konnten gekoppelt (sic!) und zentral gesteuert werden, das Arrangement in Form verschiedener Midi-Spuren war mit graphischen Interfaces nach und nach im Computer zu erstellen und beliebig zu korrigieren. Digital geprägte Arbeitsweisen des "Copy-and-Paste" halten hörbar Einzug in die Gestaltung oberflächlich historisierender Stücke.

Das folgende Beispiel ist auch in bezug auf die Übernahme der klanglichen "Erhabenheit" des Originals interessant (die natürlich auf das so vorgestellte Instrument zurückverweisen soll), vor allem auch, weil es sich - anders noch als Carlos, die werkgetreu nach dem Originalnotentext einspielte - an kein "Original" mehr gebunden fühlt. Ein hybrider Vorläufer heutiger "Makro-Samples" in Harddisc-Recording Systemen. Bach dient weniger als Vorlage, denn als Cliché, ist in diesem Kontext weder als ein echter Verweis, noch als eigenständige Interpretation hinreichend zu beschreiben.

Bsp.: J.S. Bach - Toccata et Fuga

Midi wiederholt mit der Idee einer "digitalen Universal-Traktur" gewissermaßen die Trennung von Orgeltisch (jetzt "Masterkeyboard") als Interface und "Instrument" im Digitalen. Der Computer tritt als

²⁰ vgl.: Rolf Großmann, "Digitale Musikproduktion", in: Warnke, , Hyperkult

zentrale automatisierbare und universelle Steuereinheit sowie als Informationsspeicher an die Stelle des Organisten, bzw. der mechanischen Automaten. Über festgelegte Codes werden Spiel- und Klanginformationen in Form von Speicherplatznummern - gleichsam die Auswahl der klingenden Register - abstrakt übertragen. Heute wird das Bus-System des Computers direkt als Traktur benutzt, indem zum einen mit simulierten Klangerzeugern (welche wiederum universelle Simulationen analoger Klangerzeuger auszuführen in der Lage sind), zum anderen gleich mit digitalisierten Audio-Daten gearbeitet wird.

Das rituelle Zeugnis der 90er, der grenzenlosen Beschleunigung und Manipulation im Digitalen, klingt dagegen heute fast schon wieder erfrischend respektlos - aber seinen Vorläufern dennoch deutlich verhaftet.

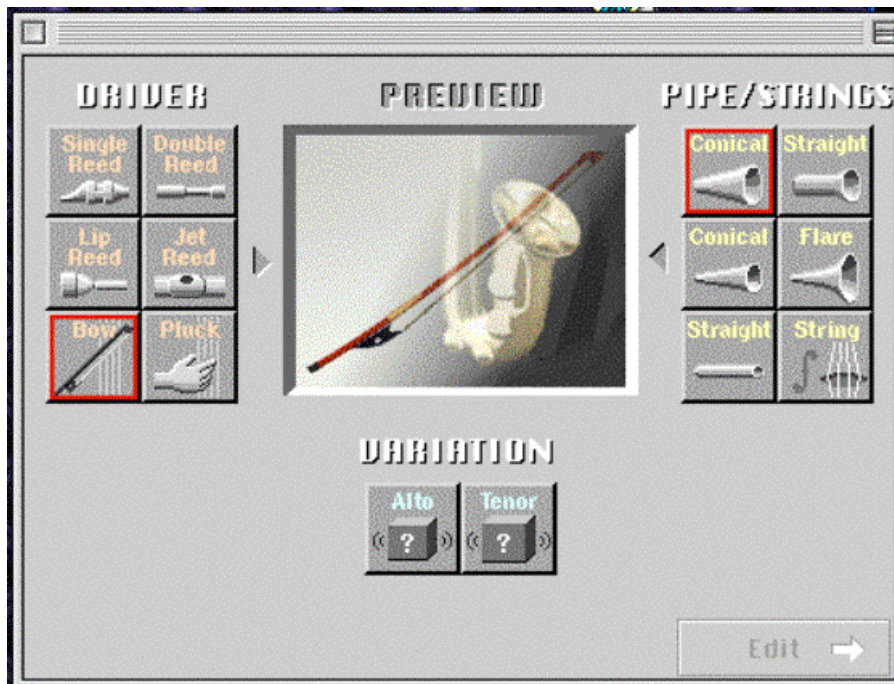
Bsp.: bach_millennium_2000_radio.mp3

Die technische Arbeitsweise elektronischer Klangerzeuger der 60er und 70er Jahre besteht nicht mehr in der Addition von Obertönen verschiedener Klangquellen wie sie in den 50er Jahren noch im Kölner Studio für elektronische Musik mit Sinuston- und Rauschgeneratoren praktiziert worden war, sondern im umgekehrten Verfahren der subtraktiven Klangsynthese. Ein obertonreiches Signal wird gefiltert und im Klangverlauf gestaltet. Dieses Verfahren ermöglichte die Realisation und Serienproduktion kleiner kompakter Synthesizer, welche fortan auch außerhalb spezialisierter Studios benutzt werden konnten. Als Eingabeinterface für diese computerisierten Spielinstrumente setzte sich nach einer Reihe interessanter Experimente, die traditionelle, vom Klavier und der Orgel bekannte Klaviatur durch - oftmals in der Orgel-Variante mehrerer übereinander gelegter Manuale. Dient diese heute zusätzlich auch zur (Fern-)Steuerung der wichtigsten Sequencerfunktionen oder zur Generierung abstrakter Midi-Informationen in algorithmischen Kompositionsprogrammen, wurde doch der Spieler dieser Instrumente zum "Keyboarder".

Neben den Verfahren der Frequenzmodulation und dem Sampling, der digitalen Speicherung und Verarbeitung eines Originalklangs, besteht ein neuer Ansatz - und hier kommen wir zu den im Titel angedeuteten "Cyber-Instrumenten" - in Physical Modelling Techniken.

Primär dem Imitationsansatz der Orgel verpflichtet, werden komplexe Klänge nicht durch Addition oder Subtraktion von Obertönen erzeugt, stattdessen werden die Klangerzeuger mit allen ihren physikalischen Besonderheiten selbst als virtuelle Instrumente im Computer simuliert und zum Klingen gebracht. Mit diesem Ansatz versucht man auch, daß im Vergleich zum traditionellen Instrumentarium immer noch starre Spiel- und Klangverhalten elektronischer Instrumente aufzubrechen.²¹ Virtuelle Simulationen existieren derzeit vor allem für Blas- und Streichinstrumente. Über das Imitations-Paradigma, als entscheidende Orientierung in der Programmierung virtueller Instrumente hinausweisende Techniken, finden sich in der hybriden Kombination aus Blas- und Streichinstrument. So lassen sich sowohl mit "gestrichenen Bläsern" als auch mit "angeblasenen Streichinstrumenten" komplexe, neuartige Klänge realisieren .

²¹ Michael Harenberg, "Die Rationalisierung des Virtuellen in der Musik", in: S. Schade, G. Tholen (Hg.), "Konfigurationen. Zwischen Kunst und Medien", München 1999



Editor zur Erstellung virtuell-hybrider Instrumentenmodelle

Durch die gestiegenen Rechnerleistungen ist es heute möglich alle diese Klangerzeugungsverfahren im Computer zu simulieren und parallel zu benutzen. Damit ist auch die Trennung zwischen Klang- und Partitursynthese endgültig obsolet.

Virtuelle, d.h. im Rechner simulierte Synthesizer sind die Musikautomaten unserer Zeit. Sie imitieren in digitaler Perfektion, können aber auch neue, unerhörte Klänge erzeugen; abhängig von ihrer Programmierung laufen sie vollautomatisch; beliebige Lautstärken, Tonhöhen, Tonsysteme und Tempi lassen sich auf Knopfdruck erzeugen; die Vereinfachung der digitalen Oberflächen ermöglichen ein Arbeiten nach dem "Trial-and-Error" Verfahren, eine spezielle Ausbildung ist immer weniger notwendig; der zum Operator mutierte Organist ist endgültig Herr über - technisch simuliert, klanglich real - Raum und Zeit; der Traum eines Universalinstruments scheint sich in der Software unserer digitalen Universal-Maschinen zu realisieren.

Nach über 100 Jahren stürmischer technologischer Entwicklungen und ihrer der kapitalistischen Entwicklungslogik unterworfenen Massenproduktion stehen heute ästhetische Fragestellungen wieder verstärkt im Vordergrund.

Was ist, was machen wir mit den Utopien von Busoni, Mager, Meyer-Eppler, Lertes, Helberger etc. im Zeitalter ihrer rein technischen Überproduktion? Hier ist die Musikwissenschaft gefordert, sich stärker einzumischen, diese Fragestellungen nicht länger dem technischen Pragmatismus von Ingenieuren, Programmierern und Konzernen zu überlassen.

So hat eine Bemerkung von Luciano Berio aus dem Jahr 1956 zur Problematik der Elektronischen Musik weiterhin Gültigkeit:

"Die Vorstellung eines musikalischen Denkens, das im elektromagnetischen Gedächtnis eines Tonbandes oder im digitalen Gedächtnis eines Computers bewahrt ist ohne jeden wirklichen Kontakt mit der spezifischen Natur des musikalischen Werkes, wirft immer noch Probleme auf und wird es weiterhin tun, bis alle Parameter: musikalische, wissenschaftliche, technologische, ökonomische und soziale - einen gemeinsamen Bezugspunkt finden und eine Art von Übereinkunft erreichen"
Luciano Berio, Darmstadt 1956²²

²² Rudolf Stephan, u.a. (Hg.), "Von Kranichstein zur Gegenwart. 50 Jahre Darmstädter Beiträge zur Neuen Musik", Stuttgart 1996