

### Popmusik und die Ästhetik digitaler Gestaltung

Rolf Großmann

So könnten Stationen einer Gerätegeschichte gelesen werden: die *TB-303*, eine analoge programmierbare Groovebox als Basssynthesizer, es folgt die *MPC 60*, ein digitales *Music Production Center*, das mit Samples arbeitet und schließlich – Tschüss und Ade für die vertraute Hardware – per A/D Wandler die finale Überführung des analogen Sounds in die virtuellen Welten der Medienmaschine Computer. Kann die Ästhetik digitaler Gestaltung als Gerätegeschichte, in der Abfolge technischer Konfigurationen von analog zu digital verstanden werden? Und welche Rolle spielt dabei das Populäre? Unterscheidet sich die digitale Ästhetik populärer Musik von derjenigen anderer Musik, etwa der Volksmusik, der volkstümlichen Musik oder der so genannten ernsten Musik? Die Antwort in Kurzform: Ja, sie unterscheidet sich, und ja, es geht um technische Konfigurationen. Aber natürlich nur als Teil der technikkulturellen Entwicklung und dort insbesondere als mediales Dispositiv musikalischer Praxis. Performativität spielt dabei eine zentrale Rolle. Als Teil des performativen Settings hat das technische Gerät, das Instrument, das Interface selbst medialen Charakter, es vermittelt zwischen kulturell sedimentierten Praxen der Gestaltung, die im jeweiligen Stand der Schriftkultur angelegt sind und einer Körperlichkeit, die als hybrides Konzept aus Apparat und Mensch abgeleitet werden kann.<sup>1</sup> Eine digitale Ästhetik aus der Perspektive des Performativen zu betrachten, ist daher höchst sinnvoll, hat es aber mit einem komplexen Gefüge von Relationen zu tun. Die Grundelemente, die im folgenden Beitrag ausführlicher besprochen werden, sind dabei – als Ausgangspunkt – der Medienwandel der Schriften, die performative Seite der Apparate der Gestaltung und ihre ästhetische, technikkulturelle Aneignung.

Dass eine solche Aneignung oder – je nach Sichtweise – Adaption nicht einfach zu beschreiben ist und vielleicht auch visionäre Fantasie erfordert, zeigt Arthur Krokors „biotechnisches Ohr“, das genau als ein solches hybrides Organ der Wahrnehmung auftritt:

„Wenn die digitale Musik Anerkennung finden soll, dann besteht eine dringende Notwendigkeit für die Entwicklung algorithmischer Ohren: für Trommelfelle, die in der Lage sind, Klänge zu hören, die es noch nicht gibt und die von der menschlichen Stimme nie nachgemacht werden können. Was not tut, ist folglich nicht die Rettung des Ohres als

---

1 Die Beschreibung dieses hybriden Konzepts hat zurzeit Konjunktur, etwa in der dispositiven Theorie der Apparate oder der Akteur-Netzwerk-Theorie.

bevorzugter Öffnung für die nostalgische Wiederkehr der Ohrkultur, sondern die Züchtung neuer Ohren – digitaler Ohren – als Zeichen für die Sehnsucht nach der Zukunft. Das biotechnische Ohr also, das auf subhumaner Ebene funktioniert, das sich nach außen über die Medienlandschaft stülpt und über die digitale Welt des virtuellen Klangs hintreibt.“, (S. 60)<sup>2</sup>

Was Kroker 1993, noch vor dem Siegeszug des World Wide Web, zur Zeit der Cyberkultur-Visionen formuliert, hört sich zwar ein wenig missionarisch an, trifft jedoch mit der Kulturalisierung digitaler Technik einen zentralen Punkt. Nüchterner betrachtet, handelt es sich bei seiner visionär inszenierten Metaphorik um den Versuch einer Beschreibung des mit den digitalen Medien verbundenen kulturellen Wandels. Die digital produzierten Gegenstände haben tatsächlich andere Eigenschaften, deren Rezeption eine andere Kultur der Ohren und Körper voraussetzt, in diesem Sinne trifft sich der Dubstep der Digital Mystikz mit den Cyberohren Krokers. Die Rede von digitalen Ohren oder noch weitergehend einer digitalen Ästhetik würde allerdings außerhalb einer feuilletonistischen Metaphorik nur dann Sinn machen, wenn dem Kern ästhetischer Prozesse in der Sphäre des Menschlichen unter den Begriffen analog oder digital auch definierbare Eigenschaften zuzuordnen wären. Bisher beschreiben sie jedoch eher technische Welten und in einer einfachen Übertragung den Einzug einer bestimmten Medientechnik in die kulturelle Praxis. Die Geschichte der Übernahme von Begriffen aus der technischen Signalverarbeitung wie Kommunikation oder Information in soziokulturelle Zusammenhänge zeigt, wie problematisch solche Übertragungen sind. Die Bedeutung der Differenz von analog und digital richtet sich in erster Linie auf die technische Kodierung von Signalen und die damit verbundenen Medientechniken. Sie bezieht sich eben nicht auf Eigenschaften von Kultur und es ist fraglich, ob sie überhaupt für kulturelle Phänomene als solche passt. Eine durch digitale Medien veränderte Wahrnehmung ist keineswegs selbst digital, sondern zunächst einmal anders. Nicht die Ästhetik selbst ist analog oder digital, sondern primär die technischen Medien, mit denen ihre Gegenstände gestaltet und rezipiert werden. Es geht also eher um eine Ästhetik des Digitalen oder, präziser gesagt, um die ästhetischen Folgen einer durch digitale Technik dominierten Medienkultur. Wenn im Folgenden die Aneignung digitaler Technik im Umgang mit (Medien-)Instrumenten musikalischer Gestaltung genauer betrachtet wird, sollen Umbrüche identifiziert werden, an denen sich konkrete Veränderungen in popkulturellen ästhetischen Strategien vollziehen.

Um jedoch zu verstehen, dass es sich dabei gerade nicht einfach um das Auftreten „neuer“ Instrumente (Sampler, Synthesizer), Produktionsmittel (Studio, Laptop), Rollenklischees („Bedroom Producer“) oder gar um digitale gesellschaftliche Revolutionen („Demokratisierung der Musikproduktion“) handelt, sondern um grundlegende und historisch analysierbare Veränderungen in der Schriftkultur und der performativen Instrument-Körper-Verhältnisse in der Musik, ist zunächst ein ausführlicher Vorspann notwendig.

2 Arthur Kroker, Krampf. Virtuelle Realität, androide Musik und elektrisches Fleisch. Wien 1998 (OA 1993).

Diese Überlegungen bilden die Folie, vor der einige performative Umbrüche der Gestaltung anhand konkreter Apparate, ihrer Funktionen und ihrer Nutzung gezeigt werden.

Unter der Voraussetzung, dass die primäre Differenz von digital und analog zunächst einmal die Schriften, ihre Materialität und ihre Codes betrifft, ist die Frage nach dem historischen Umbruch der Schriftlichkeit auditiver Gestaltung zu stellen. Bevor also weiter von digitalen Ohren und der Performanz digitaler Produktion und Rezeption gesprochen wird, wäre zunächst die Medienfrage zu klären: Wo beginnt das Digitale und wie findet es Niederschlag in den Instrumenten und ihrer performativen Praxis?

---

## Digital 1 – Schriften

Mit der Notenschrift, der Phonographie und mit dem digitalen Code der Computermedien hat die kulturelle Praxis der Musik einen Wandel der Schriftlichkeit vollzogen, der durchaus vergleichbar ist mit „galaktischen“ Medienumbrüchen, wie sie Marshall McLuhan mit dem Beginn der Gutenberg-Galaxis beschreibt. Ohne die Druckerpresse, die wie die Phonographie ein Ergebnis einer bestimmten historischen Situation und weniger eine überraschende Entdeckung eines einzelnen Erfinders ist, sind so grundlegende Veränderungen wie die Säkularisierung und Verbürgerlichung des Wissens, die Aufklärung oder die Systematik einer alphabetischen Ordnung der Enzyklopädie nicht denkbar. Im Grunde, wenn man so möchte, vollzieht sich hier der Prozess einer *Popularisierung* von Schrift und Wissen. Dabei ist es höchst hilfreich, die verwendete Medientechnik, also die Grundprinzipien des Drucks mit beweglichen Lettern zu verstehen und – je näher man an die historische Umbruchphase kommt – vielleicht noch einige Details der Produktion und Distribution von Druckwerken genauer zu betrachten. Denn so fern vom Thema digitale Gestaltung ist dieser Umbruch nicht. Genau an dieser historischen Stelle, also im 15. Jahrhundert, beginnt die westeuropäische Digitalisierung der Schriftsprache. Diese wird zerlegt in diskrete Elemente, in die einzelnen Buchstaben des Setzkastens, jedes genau adressierbar durch Seite, Zeile und die Zahl der vorausgegangenen Buchstaben in der jeweiligen Zeile. Damit sind die Grundlagen des digitalen Codes, mit dem schließlich die universalen Medienmaschinen des einundzwanzigsten Jahrhunderts arbeiten, gelegt: Arbitrarität, Diskontinuität und Adressierbarkeit.

Die Musik durchläuft zu dieser Zeit einen ähnlichen Prozess. Der Kupferstich sowie Versuche des Drucks mit beweglichen Typen erlauben eine Verbreitung von notierter Musik als gedrucktes Werk. Musikalische Notation verbleibt zwar im Status eines analog-digitalen Hybrids, da sie als an der Performanz der Aufführung orientierte Notation weiterhin starke nicht-arbiträre Elemente enthält (Hoch-tief-Symbolik, Crescendi, Bögen, Balken etc.), ihre digitalen Elemente begünstigen jedoch das Moment der Rationalität im musikalisch-kompositorischen Denken. Schon hier sind Raster und Regel, wie ich an anderer Stelle<sup>3</sup> die Faktoren des Digitalen vereinfachend genannt habe, als gestufte Tonhöhen oder etwa als die Regeln des Kontrapunkts (z.B. bei Johann Joseph Fux) erkennbar.

---

3 S. Großmann, Rolf: Spiegelbild, sprechender Spiegel, leerer Spiegel. Zur Mediensituation der

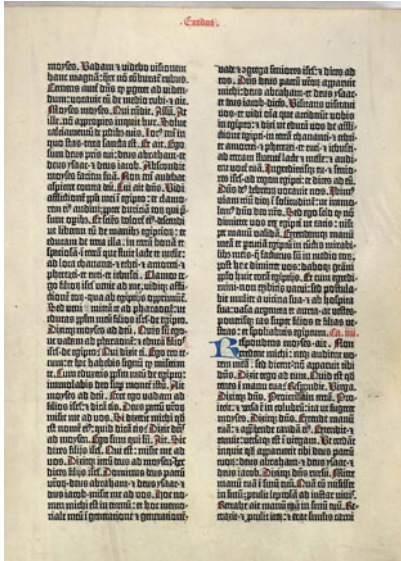


Bild 1: Buchdruckseite (1455) / Notendruckseite (1493)

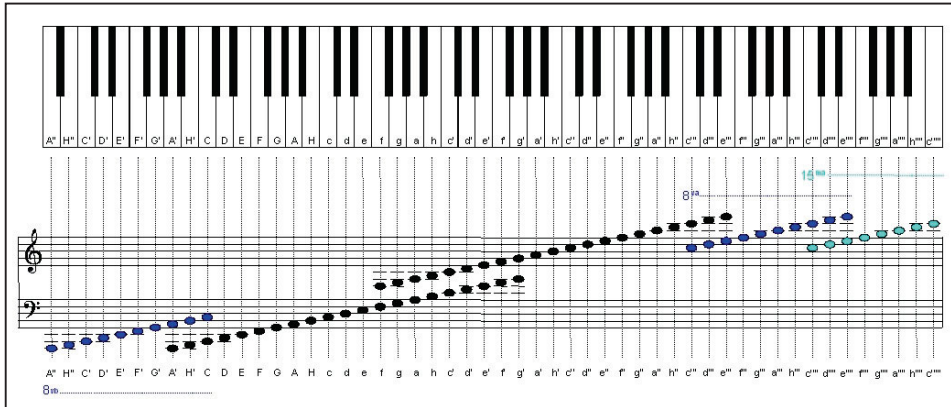
Digitale Medientechnik ist also auch in der Musik keineswegs geschichtslos und beginnt nicht erst mit der Nutzung von Computern, sondern ist - wiederum ähnlich zum Buchdruck - eine der Voraussetzungen für die Abstraktion und Rationalisierung in der Komposition westeuropäischer Kunstmusik. Zugleich begünstigt die Körperfeindlichkeit des Christentums - ein Gedanke, den Max Weber und Kurt Blaukopf ausführlich reflektiert haben<sup>4</sup> - die bis heute gepflegte hochkulturelle Aufführungspraxis des reinen Hörens, eine Entkopplung von Rezeption, Bewegung und rhythmischer Struktur. Ähnlich verdrängt wurden archaische Formen tonaler Praxis wie der Drone (das Dröhnen) einstimmiger oder monophoner, von ostinaten oder flächigen Bässen getragener melodischer Formen. Die Trennung in ernste und unterhaltende Musik, die sich bis heute in der Unterscheidung einer so genannten zeitgenössischen versus populären Musik fortsetzt, ist damit nicht erst aus der bürgerlichen Funktionszuweisung der Salon- und Tanzmusik des 19. Jahrhunderts ableitbar, sondern bereits aus der in der Schriftform der Musik angelegten Ausdifferenzierung des Konzepts rationaler melodisch-harmonischer Entwicklung.

Vom Standpunkt der Medialität und Performativität aus gesehen findet bereits damals ein radikaler Wandel statt: das Musikstück trennt sich von der gespielten Musik und schließlich auch vom gedruckten Blatt, es wird zur geistig ausgearbeiteten Idee, die in der Partitur ihren Ausdruck und in der Aufführung eine der möglichen Interpretationen erfährt. Das entsprechende Instrument als zentrales Element der performativen

Clicks&Cuts. In: Kleiner, Marcus S./ Szepanski, Achim (Hg.): Soundcultures. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 2003, S. 52-68.

4 S. dazu Blaukopf, Kurt: Musik im Wandel der Gesellschaft. Grundzüge der Musiksoziologie. Darmstadt 1996.

Rahmung kompositorischer Arbeit und Lehre wird das Klavier, ein Instrument, das die Diskontinuität der Töne und ihre Ordnung direkt abbildet. (In den Klassenzimmern für den Musikunterricht hängt bis heute eine Papptafel mit einer oder mehreren Oktaven der Klaviatur, welche Diatonik und Chromatik anschaulich machen sollen.)



**Bild 2:** Die rationale (An-)Ordnung der chromatischen Töne:  
Klaviatur (Medienarchiv Wikimedia Commons)

Das Bedingungsgeflecht von Medium, Form und Performanz – wie im folgenden Zitat von Sibylle Krämer formuliert – wird hier für die auditiven Medien evident:

Die ‚stimmten‘, die materialen Strukturen von Medien stellen geschichtlich sich wandelnde Vorräte von Unterscheidungsmöglichkeiten bereit, in deren Spektrum erst Zeichen gebildet, fixiert und übermittelt werden können, sich also die raum-zeitlich situierte Performanz unseres Zeichenverhaltens wirklich vollzieht. Durch diese mediale Dimension kommt ein nicht-diskursiver, ein vor-prädikativer Überschuß an Bedeutung ins Spiel, der den Zeichenbenutzern eher widerfährt, als daß er von ihnen beherrscht und kontrolliert würde. (Krämer S. 90)<sup>5</sup>

Mit der Klaviatur vollzieht sich die angesprochene „Performanz unseres Zeichenverhaltens“, in ihr konkretisiert sich die spezifische Rationalisierung westeuropäischer Kunstmusik, die den Zeichenbenutzern bis heute „widerfährt“, wenn sie diesen Kontext auditiver Kultur zu beherrschen glauben.

## Digital 2 – phonographische Arbeit

Die zweite und ebenso folgenreiche Phase der medientechnischen Digitalisierung der Musik bringt auf der Ebene der Schriftlichkeit etwas grundsätzlich Neu-

<sup>5</sup> Sibylle Krämer, Das Medium als Spur und als Apparat. In: Krämer, Sybille (Hg.), Medien - Computer - Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien. Frankfurt am Main 1998. S. 73-94, hier S. 90

es: Ihre Schrift ist nicht nur vollständig arbiträr, diskontinuierlich und indexiert, sondern maschinenlesbar (genauer gesagt, mittels elektronischer Maschinen lesbar). Ihre dispositive Einbettung ist nicht mehr die einer Vorlage für menschliches Handeln in einem bestimmten kulturellen Rahmen, sondern die einer präzisen sequenziellen und automatischen Ausführung von maschinellen Prozessen. Damit erreicht auch das Potenzial für eine Abstraktion und Rationalisierung musikalischer Gestaltung eine neue Ebene. Das Maschinelle, Automatische und Programmierbare im Zusammenspiel von Code und Rechenmaschine enthält – im Vergleich zur ersten Phase der Digitalisierung – das bereits dort vorgefundene Moment von Rationalität und Distanz zum Körperlichen in potenziierter Form.

Die neue digitale Schrift erbt allerdings von den analogen Medien zusätzlich auch das Potenzial einer weiteren Schrift, von der eingangs die Rede war, der Phonographie. Ein weiteres, vormals analoges Universum, die ‚Edison-Galaxis‘ (um im oben verwendeten Bild zu bleiben) hinterlässt dort seine Spuren. Die ästhetische Geschichte der Phonographie, von der Strohgeige bis zum Tape-Delay, von Ernst Toch über Pierre Schaeffer bis Grandmaster Flash, die Gestaltung auf der Ebene der *secondary orality* wird so Teil des neuen digitalen Mediums. Digitale Phonographie, die zu ästhetischen Strategien wie dem Sampling, dem Mashup, der New School des Hiphop und der Granularsynthese führt, ist deshalb ebensowenig geschichtslos wie die digitale Maschinensprache, von der bereits die Rede war. In den schnellen und wechselnden Diskursen zu digitalen Revolutionen oftmals vergessen oder verdrängt, ist diese Geschichte gerade die Voraussetzung zum tieferen Verständnis aktueller Phänomene.

Um an dieser Stelle gleich noch ein Missverständnis und einen argumentativen Kurzschluss auszuräumen: Die technische Rationalität und Maschinennähe eines Medien-Codes führt keineswegs direkt zur Maschinenästhetik oder Ähnlichem, obwohl Künstlertheorien und die künstlerische Aneignung neuer Techniken solche direkten Bezugnahmen gerne plakativ vollziehen – und den technischen Wandel so zunächst als Randphänomene begleiten. Ein Beispiel für die positive Inszenierung dieser Relation ist die Maschinenästhetik bei *Kraftwerk*, negativ dagegen der berühmte Videoclip der *Dire Straits* („Money for Nothing“). Dort wird die industrielle Arbeitswelt und mit ihr die kulturindustrielle Zurichtung der Medien repräsentiert durch die damals (1985) noch mit geometrischen Figuren kämpfende Computeranimation (im Kontrast zur ‚echten‘ Welt des live-Konzerts der Band).

Im Gegenteil, die Relation der technischen Verfasstheit von Schrift und Medium zur Performanz und schließlich zu einer mit beiden in einer bestimmten technikkulturellen Phase konventionalisierten Ästhetik ist vielschichtig. In diesem Falle summieren sich das ästhetische Potenzial der Notenschrift und der Phonographie, die ästhetische Geschichte beider Medien und, soweit nicht genug, auch noch das spezifische, noch kaum erprobte Potenzial der vernetzten Computermedien.

Soweit der Umriss des komplexen Felds, nach diesem langen Vorspann sollte verständlich sein, was anhand der Analyse konkreter Geräte herausgearbeitet werden soll: sie definieren die instrumentalen Konfigurationen, mit denen die rationalen Konzepte,





**Bild 3:**

- a) Digitale Klötzchenanimation im Musikvideo: *Dire Straits, Money for Nothing* (Steve Barron, 1985) Bosch FGS-4000 CGI System, Quantel Paintbox System;  
 b) Affirmative Inszenierung des Technischen: *Kraftwerk*

die Automatismen und neuen Schriftlichkeiten spielbar werden. Sie sind Teil des technikkulturellen Dispositivs der Medien und dort eine zentrale Instanz der "Zeichenbildung" (s.o. Zitat S. Krämer), in der sich Medientechnik, Performanz, kulturelle Praxis und Tradition treffen. In ihren funktionalen Strukturen und Interfaces manifestiert und sedimentiert sich entsprechend auch die spezifische Performativität von Popmusik und ihre ästhetische Geschichte, die zunehmend im Zeichen digitaler Codes steht.

---

**TB-303**

Die digitale Verarbeitung musikalischer Daten beginnt zwar bereits in den fünfziger Jahren mit den Computermusik-Experimenten Lejaren A. Hillers, in die alltägliche Studioproduktion der populären Musik zieht sie jedoch erst ab 1983 mit dem MIDI-Standard ein. Ein Jahr später wird die Produktion eines damals erfolglosen *computer controlled* analogen Geräts eingestellt, das in den 1990ern zum Kultgerät werden sollte, die TB-303 *Bass Line*<sup>6</sup>. Das technische Konzept, welches das Gerät zum Erfolg bringen sollte, die Kombination aus einem Sequenzer und einem Bass-Synthesizer, war an anderer Stelle effizienter und flexibler zu haben: der neue digitale Standard<sup>7</sup> erlaubte die Vernetzung, Steuerung und Synchronisation MIDI-fähiger Klangerzeuger im Studio per Computer, Sequenzerprogramm und MIDI-Clock (wenig später mit dem auf dem SMPTE Code aufsetzenden MIDI-Timecode). Gleichzeitig wurden die instabilen analogen Sequenzer und Synthesizer durch digitale und programmierbare Hardware ersetzt. Was mit *C-Lab-Sequenzer*, *C-64* und dem damals gerade erschienenen digitalen

---

6 Das sprachliche Femininum verrät bereits, dass dieser Transistorized Bass Synthesizer nicht als ein Synthesizer, sondern als eine Rhythmusmaschine oder als Groovebox (die ‚silberne Kiste‘) klassifiziert wird. (s.u.)

7 Nach dem ASCII Standard ist MIDI der historisch zweite, bis heute bedeutende Standard eines Mediensteuerungscodes, seine 7-Bit-Kodierung erlaubt gerade einmal 128 verschiedene Stufen (Tonhöhen, Anschlagstärken etc.).

FM-Synthesizer *DX7* oder dem *Sequential Circuits Prophet 600* möglich war<sup>8</sup>, machte Geräte wie die *TB-303* aus der Sicht ‚ernsthafter‘ Produzenten zum Kinderspielzeug.

Mächtige Synthesizersounds – wie in Giorgio Moroders *Munich-Sound* – waren Mitte der 1970er ein Markstein in der popkulturellen Aneignung programmierter Sequenzen. Ihr massiver Sound war allerdings – im Gegensatz zur *TB-303 Bassline* – geeignet, die gängigen Funktionen (Bass, Akkorde, Flächen) in einem konventionell aufgebauten Pop-Arrangement zu übernehmen. Maschinenhafte Strukturen, wie sie Moroder oder auch Kraftwerk im Pop etabliert hatten, waren nun mittels digitalen Studiokonfigurationen leicht auf den Rest der musikalischen Gestaltung zu übertragen. Mehr noch, auch traditionell gespielte Instrumente ließen sich zunächst für Übungszwecke, Hintergrundmusik, Jingles und klingende Exposees programmieren. Die Domäne der digitalen Gestaltung, die Programmsteuerung automatischer Abläufe, begann das traditionelle Arrangement zu unterwandern, zu simulieren und in einigen Bereichen zu ersetzen.

In dieser historischen Situation – und das macht es aus der Perspektive des Performativen interessant – wandelt sich ein erfolgloses musikalisches Instrument, das zunächst als Substitut eines konventionellen Bandinstruments gedacht war, zu einem Kultobjekt und Wegbereiter eines Genres und einer ganzen Klasse künftiger Instrumente, den *Grooveboxen*.<sup>9</sup>

Die *TB-303* enthält eines der Prinzipien digitaler Studioteknik, die Programmierung automatischer Abläufe, ohne jedoch eine umfassende Visualisierung durch einen Monitor und die exakte Adressierbarkeit aller Parameter zu bieten. Ihr hybrides Interface zwischen Musikinstrument und Programmierool enthält noch die Klaviatur, bietet dazu bereits die Leuchtpunkte über den nur noch rudimentär vorhandenen Tasten, die von der Lauflichtprogrammierung der kurz vorher erschienenen *TR-808* und der Rhythmus-Schwester der *TB-303*, der *TR-606 Drumatix* bekannt waren.<sup>10</sup> Ihre Klaviatur ist nicht mehr wie bei den großen analogen Synthesizern der Jazz- und Artrock Supergroups zum virtuosen Spiel (eines Joe Zawinul oder Rick Wakeman) geeignet, sondern zur ‚Eingabe‘ von Tonhöhen. Und auch dies ist nur begrenzt möglich, denn die erklingende Tonhöhe ist letztlich abhängig von der Stellung des Tuning-Drehknopfs, der keinerlei Anhaltspunkte (wie etwa ein Raster oder eine präzise Skala) für eine harmonisch korrekte Frequenz ausweist. Ihr Vorteil gegenüber anderen Instrumenten ist ihre Unbeherrschbarkeit, sie ist das experimentelle Interface der Popmusik, das in einer historischen Situation der perfekten Kontrolle ein hörendes Experimentieren erzwingt.

... the 303 was a small silver tone box, with an uninspiring and confusing control panel, near impossible-to-program internal sequencer, unreliable and idiosyncratic memory, and a tone colour bearing little semblance to that of any acoustic instrument.<sup>11</sup>

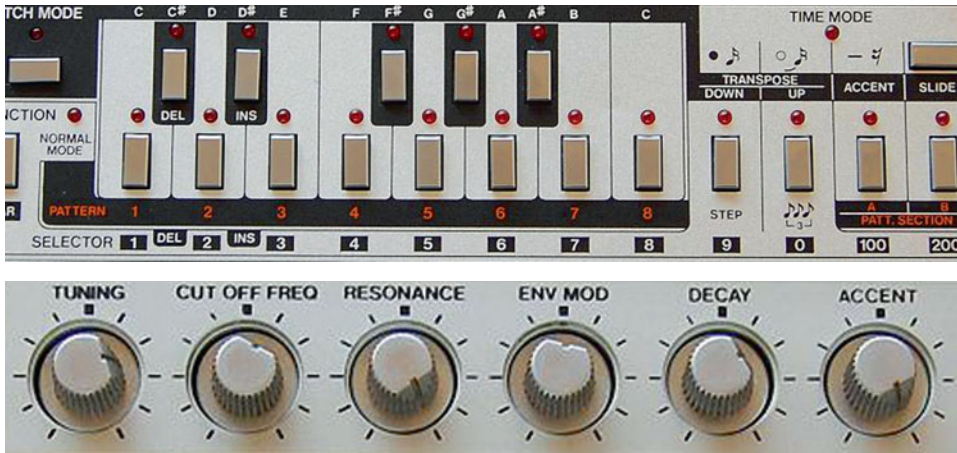
8 In den USA vollzog sich diese Entwicklung leicht verspätet mit Apple-PCs und Opcode-Sequenzern.

9 S. dazu Bremer, Harm: *Grooveboxen im Techno-Liveact. Geschichte - Technik - Performative Strategien*. Osnabrück: CD-ROM epOs-Music 2007.

10 Diese Rhythmusmaschinen konnten über einen spezielle Ausgang mit der *TB-303* metrisch synchronisiert werden.

11 Rick Bull, *The Aesthetics of Acid*, 1997, zit. nach Bremer, Harm: *Grooveboxen*, S. 10.





**Bild 4:** Klaviatur und Parameterpanel der *TB-303*

Gleichzeitig reagiert sie – nun doch wie ein ‚richtiges‘ Instrument – mit ihren Filtern und Pitch-Reglern direkt und unmittelbar, das ‚Echtzeitspiel‘ verlagert sich von der Kontrolle der Tonhöhen durch die Klaviatur auf die Parameter des Klangs. *Acid Trax* (1985), der mit der *TB-303* gespielte Ursprungstrack des Acid House, entsteht bezeichnenderweise nicht als ein auskomponiertes Stück, sondern als eine Version aus einer auf Kassette aufgenommenen Session. Im Gegensatz zu den technisch und klanglich mächtigeren digitalen Studioumgebungen ist die *TB-303* kein Medium der Kontrolle, sondern des Spiels in einem nicht traditionell musikalisch-instrumentalen Sinn. In ihrer Performativität als Instrument ist das angelegt, was am Beginn jeder großen Innovation im Pop steht: der Traditionszähler wird auf Null gestellt, die Geschichte des Instrumentalspiels beginnt von Neuem, ohne Rücksicht auf die Definitionsmacht vorausgegangener Generationen und das Diktat eines bereits entwickelten Virtuositums.

„Live-Acts (Live-Akteure im Techno, RG) sind vornehmlich Autodidakten. Es existieren keine klassischen Musikausbildungen... Wissen muss durch Ausprobieren ...selbst erarbeitet werden.“<sup>12</sup> (S. 55) Hier geschieht genau das, was Marcus Kleiner als „autonome Selbstkonstitution“, als „Einspruch gegen die Anschlussysteme der Dominanzkultur“ und schließlich als „deterritorialisierende“ Funktion von Pop beschreibt.<sup>13</sup> Mit *Acid Trax* wird klar, welches das neue Territorium ist, das Popkultur hier mit einer Musik der Unbefugten besetzt. Gespielt werden erstens nicht mehr Töne, sondern deren Klang und gespielt wird zweitens mit überlagerten programmierten rhythmischen Strukturen und ihren durch zufällige und verschobene Sequenzen entstandenen ‚falschen‘ Akzenten, inspiriert durch das Eigenleben der Maschine. Zur inspirierenden Unkontrollierbarkeit kommen bei der *TB-303* Zufallseffekte durch ihren batteriegepufferten Speicher. Eine schwache oder kurz-

12 Bremer, Hans: *Grooveboxen*, S. 55

13 Kleiner, Marcus S.: *Pop fight Pop. Leben und Theorie im Widerstreit*. In: Matejovski, Dirk / Kleiner, Marcus S. / Stahl, Enno (Hg.), *Pop in R(h)einkultur. Oberflächenästhetik und Alltagskultur in der Region*. Essen: Klartext 2008, S. 11-42, hier S. 14.

fristig entnommene Batterie führt zu einer zufälligen Anordnung der Daten im Speicher und generiert auf diese Weise Zufallssequenzen, welche wiederum als willkommener Input für weitere Experimente benutzt werden konnten<sup>14</sup> (S. 45 f.). Der Bruch mit einer rationalen und absoluten Kontrolle und den damit verbundenen Notwendigkeiten und Zwängen, den die ernste Musik mit der Aleatorik zu erreichen suchte, vollzieht sich hier in einem performativen Prozess zwischen Maschine und Mensch. Selten sind Instrumentendispositiv und popkulturelle Praxis so offenkundig wie hier aufeinander bezogen.

Dieser Prozess – dies ist Teil seiner popkulturellen Qualität – wird im Techno von vornherein als eine Aneignung von Technologie verstanden und inszeniert, in der maschinelles Eigenleben und menschliche Kontrolle eine hybride Einheit bilden. Als Voraussetzung für eine solche „Kollaboration mit Maschinen“ sieht Squarepusher Tom Jenkinson das Eingeständnis,

...that the attributes of the machine are just as prominent an influence in the resulting artefact as the user is; through his work, a human operator brings as much about the machine to light as he does about himself.<sup>15</sup>

Im Spiel mit der *TB-303* ist dieser Einfluss buchstäblich mit den Händen zu greifen. Die hybride Qualität des Zusammenspiels, die eine veränderte Praxis des Musizierens zur Konsequenz hat, basiert auf dem impliziten Eingeständnis, der Maschine eine andere Rolle zuzugestehen, als sie nur zu kontrollieren.

---

## MPC

Während mit der *TB-303* die Programmierung und der Klang synthetisierter Tonfolgen und damit die Maschinenseite des Mediacodes spielbar wird, repräsentiert die *MPC 60* mit ihren Nachfolgern ein neues Spiel mit der digitalen Phonographie. Sie ist das experimentelle Hardware-Interface für die zweite Phase der Phonographie, einer Schriftlichkeit der programmgesteuerten ‚realen‘ Klänge und phonographischen Archive.

Auch sie ist eine Box, eine eigenständige Hardware-Kiste, deren Handhabung neu erprobt und erlernt werden muss wie der Umgang mit der *TB-303*. Wie bei dieser ist der Ursprungskontext die Simulation eines typischen Instruments der Rhythmusgruppe einer Band, hier allerdings eine gelungene: Sie basiert auf einer Drummachine, deren Klänge aus Samples, also aus Originalaufnahmen eines akustischen Instruments, gespeist werden. Ihre Performanz ist dabei die eines auf die Dateneingabe per Drucktasten reduzierten Schlagzeugs. Das Spiel von definierten Tonhöhen mittels Klavaturen ist – im Gegensatz zu den gängigen Keyboard-Samplern der achtziger Jahre – von vornherein nicht Ziel dieser Instrumentengattung.

---

14 Bremer, Hans: Grooveboxen, S. 45 f.

15 Jenkinson, Tom (Squarepusher): Collaborating with Machines, in: Flux Magazin [www.flux-magazine.com](http://www.flux-magazine.com), March 2004 (Archiv nicht mehr online). Kopie unter <http://www.dallasdance-music.com/music-dj-producer-talk/143685-collaborating-machines-tom-jenkinson-aka-squarepusher.html> [10.12.2011].



**Bild 5:** MPC 60

Drummachines sind in der ersten Hälfte der 1980er entweder Sample-Simulationsmaschinen zur Programmierung „natürlich“ klingender Schlagzeugpattern, oder sie dienen – wie die Synthesizer-Drum-Boxen der Roland TR-Serie – der Integration von „künstlichen“ Synthesounds in die Drumpuren der Pop-Arrangements. Entsprechend bestanden die ersten Sample-Drummachines aus einem mit Schlagzeugsamples bestückten Speicher, einem Sequenzer und einfachen Tastern, mit denen die Samples abgerufen und Sequenzen programmiert werden konnten. Der *E-mu Drumulator I* (1983) – der Name verrät seine Funktion – ist ein Musterbeispiel für diese Instrumente, er hatte acht auf Mikrochips unveränderlich abgespeicherte Schlagzeug-Samples und vier Drucktasten für das Spiel und die Dateneingabe.<sup>16</sup> Ebenso ist die von E-Drum-Pionier Roger Linn konzipierte *Linn 9000* (1984) zunächst eine Sample-Drummaschine mit einem für die damalige Zeit hochentwickelten Interface: Sie enthält 32 Schlagzeugklänge, ihre 18 Drucktasten sind anschlagsensitiv (d.h. sie messen Stärke des Drucks und geben sie als Daten weiter) und sie bietet ein ganzes Feld von Slidern (Schiebereglern) zur Parameter-Einstellung sowie weitere Tasten-Felder für die Steuerung der Funktionen.

All dies positioniert zwar das traditionelle Schlagzeug und seine Sounds in der digitalen Produktion neu, bedeutet jedoch kaum eine grundlegende Änderung in den damit verbundenen Spielweisen und ästhetischen Strategien. Erst die Möglichkeit, selbst zu sampeln und die vorgefertigten Read-Only-Memory (ROM)-Sounds durch andere Klänge zu ersetzen, wird zum Ausgangspunkt für ein völlig anderes Spiel mit Medienmaterial. Denn es geht in der Popkultur keineswegs nur um Soundtüftelei mit möglichst ausgefallenen aufgenommenen und bearbeiteten Naturklängen. Pop erlaubt sich in der Tradition des Remix und des Hiphop den Griff in die Plattenkisten und die dort sedimentierten phonographischen Archive, um diese selbst zum Gegenstand ihres Spiels zu machen. Hierfür sind Keyboardsampler weder notwendig noch besonders geeignet, der Schritt von der Drum- zur Beatmaschine des Hiphop ist so logisch wie folgenreich, er braucht keine Diatonik oder Chromatik der Tastatur, sondern einen vinyltauglichen Sound, Se-

<sup>16</sup> Bei den in Deutschland erhältlichen Dynacord-Geräten („Percuter“, 1984) wurden die einzelnen Samples als Mikrochip-Cartridges (Eproms) angeboten und konnten in die Steckplätze des Geräts eingesetzt werden. Mit damals 90 DM pro Sample sollte ein lukrativer Markt für die neuen Instrumente erschlossen werden. (S. <http://www.cyborgs.de/synthesizer/tests/BME/percuter.htm>, 30.9.2011).

quenzen, Slider und anschlagdynamische Pads, sowie – nicht zu vergessen – einen erschwinglichen Ladenpreis. Und so werden die revolutionären Spielgeräte der digitalen Phonographie keine großartigen Keyboardburgen oder experimentelle gestische Eingabegeräte, sondern einfache Kisten mit einem guten 12-Bit Sound und Drucktasten zum Abrufen der Sounds.



**Bild 6:** SP-1200

Aus dem *Drumulator II*, der nun in seiner zweiten Ausgabe eigenes Sampling bietet, entwickelt sich so die berühmte *SP-12* und zwei Jahre später (1987) die *SP-1200*, die der Legende nach solange gebaut wurde, bis der Fa. E-mu die originalen Filter-Chips ausgingen (1999).<sup>17</sup> Ihr Interface ermöglicht mit einem logischen Aufbau von acht Drucktasten in Reihe mit den darüber angeordneten Slidern eine einfache und durchdachte direkte Bearbeitung gesampelter Loops, Chords oder gechoppter (in die Einzelinstrumente zerschnittener) Breaks. So bietet die *SP-1200* trotz vorhandener Anschlagsdynamik der Tasten eine vereinfachte Steuerung und verteilt in einem entsprechenden Modus die Anschlagstärke ähnlich wie die Tonhöhensteuerung in einem anderen Modus einfach in acht Stufen auf die acht Tasten. Damit scheint sie vom Standpunkt einer Hightech-Kontrolle, für die 128 MIDI-Stufen längst zu wenig sind, vollständig disqualifiziert zu sein. Doch sie leistet genau die Reduktion, die für eine praktikable Performance eines solchen Instruments notwendig ist.

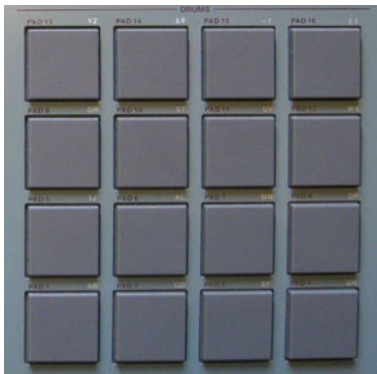
Die zweite Linie dieser Instrumente ist die auf der *Linn 9000* aufsetzende *MPC 60* mit ihrem charakteristischen quadratischen Feld von 16 anschlagdynamischen Pads. Sie ist ein perfektes *Finger-Tap-Instrument* für ein rhythmisches Eintippen der Sequenzen. Die MPC Serie wird bis heute als Hardware gebaut, das quadratische 16-Pad-System findet sich inzwischen in den verschiedensten Instrumenten und Controllern (aktuell etwa im modularen Hard- und Softwarekonzept „*Maschine*“ der Fa. Native Instruments).

Beide, die E-mu *SP-1200* und Akais *MPC 60*, sind die Hardware-Spielgeräte der digitalen Phonographie jenseits der Simulation von Chören, Streichern und Schlagzeugen. Sie

<sup>17</sup> Für Details zur Geschichte der SP-1200 s. PBODY (Hg.): *SP-1200. The Art and The Science*. Marseille: 7SENS Publishing 2011.

markieren historisch gesehen den Punkt des eigenständigen popkulturellen Umbruchs der Nutzung digitaler Schriftlichkeit. Zu einer Zeit, als die DJs im Hiphop bereits mittels der Zweckentfremdung analoger Ab'spiel'geräte die Medienarchive künstlerisch neu erschließen, sind sie die digitalen Instrumente dieses Umbruchs, einer Praxis der De-konstruktion und Rekombination, der Komposition und Aufführung phonographischer Musik.

Sie sind in dieser Funktion ebenfalls die digitalen Nachfolger der 4-Spur Portastudios (Fa. Tascam), mit denen kleinteilig arbeitende DJs wie etwa *DJ Shadow* mühselig ihre Produktionen schnitten und dubten. Dabei wird auch klar, worin der Qualitätssprung der digitalen Performanz – neben der unbegrenzten Kopierbarkeit digitaler Speicher – besteht: die Pads der Drum-Sampler erlauben es, Breakbeats und ihre Teile, Chords und Flächen direkt zu spielen, übereinander zu schichten und programmgesteuert abzurufen.



**Bild 7:** 4x4 Tastenfeld einer *MPC 2000*

Etwas scheinbar Triviales, das Drücken von Tasten jenseits der vertrauten Klaviertastatur, ist die entscheidende Differenz dieser Geräte zu traditionellen Instrumenten. Die gewandelten „Vorräte von Unterscheidungsmöglichkeiten“ – um noch einmal an das o.g. Zitat von Sibylle Krämer anzuknüpfen – sind an den Interfaces dieser Maschinen abzulesen, in denen die diatonische Ordnung nebensächlich wird (*SP 1200*) oder ganz verschwindet (*MPC*). Ihre popkulturelle Spezifik besteht wie bereits bei der *TB-303* im Reset musikalische Spieltraditionen – Punk lässt grüßen –, nun allerdings unter Rückgriff auf die radikale Innovation einer musikalischen Praxis, welche sich jenseits der westeuropäischen Kunstmusik etabliert hatte: die Nutzung phonographischer Archive der DJ-Culture.

---

## A/D

Die Auflösung eigenständiger Instrumente in eine Konfiguration von standardisierter Computerhardware, Software und mehr oder weniger spezialisierten Controllern verkompliziert auf den ersten Blick die Analyse performativer Praxis und der damit verbundenen ästhetischen Strategien. Der Gegenpol zur Vintage-Hardware (zu der inzwischen

die erwähnten Geräte gehören) wäre hier ein Setting aus A/D-D/A-Hardware, Laptop und live-Sequenzer (z.B. *Ableton live*), in dem vorkonfigurierte Elemente und Sequenzen aus synthetisierten und phonographischen Klängen ad hoc gestaltet, arrangiert und transformiert werden können. Über die mit einem solchen Setting verbundenen spezifisch digitalen und popmusikalischen ästhetischen Verfahren ist damit noch kaum etwas gesagt. Natürlich gibt es auch hier vorgezeichnete Wege der Nutzung, etwa die in die Software eingeschriebene Möglichkeit, alles und jedes Material in das Raster einer BPM-Metrik einzufügen und passend zu rechnen (und damit den poptauglichen Groove bereits implementiert zu haben). Auch die Reichweite und Tiefe vorher gespeicherter Pattern, Schichten und programmgesteuerter Transformationen übersteigt das Niveau bisheriger Umgebungen. Die komplexe und flexible Handhabung lässt jedoch kaum Aussagen über die Performanz des Settings als solches zu. Eher fokussiert sich die Perspektive auf konkrete instrumentale Stränge, die sich aus funktionalen Programmobjekten und gegebenenfalls mit ihnen korrespondierenden Interfaces ergeben. Auf dieser Ebene finden sich dann auch die virtuellen Ebenbilder der oben besprochenen Hardware als VST(Virtual Studio Technology)-Instrumente.



**Bild 8:** Virtuelle Wiedergeburt der *TB-303*:  
*Propellerhead Rebirth*

Spätestens beim Blick auf fotorealistisch nachgestaltete Softwareinstrumente wird klar, dass das Spektrum des Performativen in Computer und Notebook ebenso in Kontinuitäten und Brüchen von Traditionslinien zu verorten ist wie bei konventionellen Instrumenten. Die in der *TB-303* und der *MPC* manifeste Praxis des analog-digitalen Umbruchs der 1980er ist aus dieser Sicht eine bedeutende Station dieses Wandels. Neben der grundlegenden Frage einer neuen Bühnenpraxis von Notebook und Interface<sup>18</sup> bleiben für die popmusikalische Praxis deshalb die bereits angesprochenen Elemente wichtige Orientierungspunkte: programmgesteuerte Rhythmen, Akzente und Sequenzen, die phonographische Arbeit der DJ-Culture, klangliche Transformationen. Für die Frage, ob und wie sich durch den Computer als Instrument neue popspezifische Territorien erschlie-

<sup>18</sup> Siehe dazu auch Großmann, Rolf: Die Spitze des Eisbergs. Schlüsselfragen musikalischer Laptopkultur. In: Positionen. Beiträge zur Neuen Musik 68, August 2006. S. 2-7.



ßen, wird wiederum bedeutsam sein, welche Rolle die bereits angesprochene Dialektik von Selbstermächtigung und Affirmation<sup>19</sup> im Umgang mit solchen Traditionslinien und technologischen Konfigurationen einnimmt. Ein Muster für eine solche dialektische Beziehung ist die Umdeutung simulativ gedachter und entwickelter Funktionen in eine spielerische Gestaltung jenseits ihrer ursprünglichen Zwecke, wie sie oben bereits bei der TB-303 beschrieben wurde. Digitale Audiot Technologien eröffnen hierfür ein weites Feld, da sie zumeist in die Richtung einer markteffizienten Manipulation von Audiosignalen entwickelt werden. Timestretching und Pitchshifting als zunächst subtile Werkzeuge der unbemerkten Anpassung von Audiomaterial an Tempo und Tonalität treten inzwischen als deutlich hörbare Effekte auf; das zur Korrektur der Intonation entwickelte Auto-Tune bildet als Gestaltungseffekt bereits einen eigenen Kanon popmusikalischer Gestaltung. Während die Granulareffekte des Timestretching auch in der so genannten ernsten Musik Verwendung finden, zeigt gerade das Beispiel Auto-Tune in seiner zunächst affirmativen Konsumtauglichkeit der perfekten Intonation von Melodien, wie popmusikalische Selbstermächtigung funktioniert und welches Potenzial dabei entfaltet wird. Das Hervortreten eines medialen Effekts in seiner Künstlichkeit ist seit dem „slapback“-Echo bei Elvis oder den verzerrten Gitarren des Rock ein gängiges Modell der Entfaltung des ästhetischen Potenzials von Medieninstrumenten. So, wie dort diese Effekte als Hardwareboxen, als Copicat, Echoplex oder Fuzz-Pedal zu autonomen performativen Einheiten werden, wandern auch komplexe Manipulationsmechanismen aus den Sequenzerprogrammen in selbstständige Medienobjekte bzw. Mobile Devices aus. Auto-Tune etwa wird mit der iPhone-App I Am T-Pain zum auditiven Gadget, welches Reservate musikalischer Ausbildung wie die ‚saubere‘ Intonation der trainierten Stimme aufbricht und in die ‚profane‘ Pop-Praxis vom Freestyle-Hiphop bis zum Partygag überführt.



**Bild 9:** iPhone-App I am T-Pain

Zusammenfassend lässt sich nun ein wenig differenzierter auf die Ausgangsfrage nach der popkulturellen Ausformung digitaler Ästhetik im Kontext der Performativität technisch-medialer Konfigurationen schauen: es ist nicht die Technik selbst, deren Möglichkeiten direkt zu neuen Strategien der Gestaltung führen, sondern deren popkulturelle Aneignung mit ihren Brüchen und Öffnungen gegenüber traditionellen Spiel- und Ge-

<sup>19</sup> S. Kleiner, Marcus S.: Pop fight Pop, S. 11,14.

staltungstechniken. Ob dabei klassische Kategorien der Performativität für live-Instrumente, wie sie John Croft mit der Konstanz der instrumentalen Reaktion oder der Nachvollziehbarkeit von Aktionen präzise beschreibt,<sup>20</sup> weiterhin gelten, oder ob sich neue Erwartungen gerade aufgrund popkultureller Brüche bilden können, bleibt zunächst offen. Entscheidend ist dagegen: Popmusikpraxis lässt sich – anders als ernste oder volkstümelnde Musik – auf ein neues hybrides Mensch-Maschine-Verhältnis ein. Das eingangszitierte „digitale Ohr“ Arthur Krokors ist ebenso wie die afrofuturistische Metaphorik Kodwo Eshuns Ausdruck dieses Verhältnisses. Phonographische Arbeit und ihre Fortsetzung ist in guter Popmusik eine praktische Wissenschaft des „sensorischen Engineering“, eine konkrete gestaltungsbezogene und entwickelte Medienpraxis des musikalischen Erlebens. Ihre Verfahren kommen jedoch weder aus der Musikwissenschaft noch aus den Kompositionsklassen der Musikhochschulen, sondern sind Ausprägungen einer aus unzähligen Partys und Clubnächten destillierten Breakbeat Science, wie sie Kodwo Eshun beschreibt:

Man hat buchstäblich die Bewegung eines Menschen eingefangen, und jetzt kannst du weitermachen und sie virtualisieren. Ich denke, das ist genau das, was Flash und die anderen mit dem Beat gemacht haben. Sie haben einen potentiellen Beat ergriffen, der immer schon da war, indem sie ihn vom Funk-Motor abtrennten, indem sie ihn als ein Stück Vinyl materialisierten, das wiederholt werden konnte. Sie haben das materielle Potenzial des Breaks eingeschaltet, das für lange Zeit geschlafen hatte.<sup>21</sup>

Die Analyse des phonographischen Materials, die Zergliederung, ihre Abstraktion bzw. Extraktion (das „Einfangen“ und „Abtrennen“) und die Entfaltung des neuen Potentials findet hier in einer symbiotischen Technik-Mensch-Beziehung in der musikalischen Praxis selbst statt. Die Übertragung dieser Herangehensweise auf die virtuelle und zunächst körperferne Welt der digitalen Gestaltungsmedien ist ein wesentliches Merkmal popkultureller Performativität und begründet ihren großen Vorsprung im Embodiment musikalisch-technischer Umgebungen und Strukturen vor anderen, auf der Ebene von rationalen, theoriegeleiteten Wissenskonzepten operierenden Verfahren.

Während es der ernsten Musik zunächst um nie gehörte Klänge oder die Überwindung der Begrenzungen natürlicher Instrumente geht, arbeitet Popmusik vorgängig im und mit dem phonographischen Medium an der Entfaltung seiner Wirkung auf den Rezipienten. Zwar träumt auch *Karlheinz Stockhausen* – hierin *Sun Ra* scheinbar verwandt – ganz futuristisch vom „Flugschiff zum Göttlichen“<sup>22</sup> und fordert eine „neue Lehre des musikalischen Erlebnisses“ als „Ergänzung zur abstrakten Lehre“, wie sie an den Hochschulen betrieben wird.<sup>23</sup> Affirmative und warenästhetisch verdächtige Popmusik stört

20 Croft, John: Theses on Liveness. In: *Organised Sound* 12(1): 59–66, hier S. 64.

21 Eshun, Kodwo: Heller als die Sonne. Abenteuer in der Sonic Fiction. Berlin: ID 1999, S. 212.

22 Stockhausen, Karlheinz: Vier Kriterien der Elektronischen Musik. In: Stockhausen, Karlheinz (Hg.): *Texte zur Musik 1970-1977*. Köln 1978 (Vortrag 1972), S. 360-424 hier S. 401.

23 ebd., S. 395.

dabei jedoch nur, phonographische Arbeit und elektronische Klangerzeugung dienen dagegen hauptsächlich der Kontrolle und Transformation von abstrakt vorgedachten Klangstrukturen. Genau hierin liegt die performative Differenz der popmusikalischen Aneignung des Digitalen: Ihre Abstraktionsprozesse und Gestaltungsstrategien beziehen ihre Logik nicht aus der Ratio maschineller Kalküle, sondern aus einer hybriden techno-humanen sensorischen Erfahrung und der ständig neuen Umdeutung warenästhetischer Affirmation.

## Literatur

- Blaukopf, Kurt : Musik im Wandel der Gesellschaft. Grundzüge der Musiksoziologie. Darmstadt 1996.
- Bremer, Harm: Grooveboxen im Techno-Liveact. Geschichte - Technik - Performative Strategien. Osnabrück: CD-ROM epOs-Music 2007.
- Croft, John: Theses on Liveness. In: Organised Sound 12(1): 59–66.
- Eshun, Kodwo: Heller als die Sonne. Abenteuer in der Sonic Fiction. Berlin: ID 1999.
- Großmann, Rolf: Die Spitze des Eisbergs. Schlüsselfragen musikalischer Laptopkultur. In: Positionen. Beiträge zur Neuen Musik 68, August 2006. S. 2-7.
- Großmann, Rolf: Spiegelbild, sprechender Spiegel, leerer Spiegel. Zur Mediensituation der Clicks&Cuts. In: Kleiner, Marcus S./ Szepanski, Achim (Hg.): Soundcultures. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 2003, S. 52-68.
- Jenkinson, Tom (Squarepusher): Collaborating with Machines, in: Flux Magazin [www.fluxmagazine.com](http://www.fluxmagazine.com), March 2004 (Archiv nicht mehr online). Kopie unter <http://www.dallasdancemusic.com/music-dj-producer-talk/143685-collaborating-machines-tom-jenkinson-aka-squarepusher.html> [10.12.2011].
- Kleiner, Marcus S.: Pop fight Pop. Leben und Theorie im Widerstreit. In: Matejovski, Dirk /Kleiner, Marcus S. /Stahl, Enno (Hg.), Pop in R(h)einkultur. Oberflächenästhetik und Alltagskultur in der Region. Essen: Klartext 2008, S. 11-42.
- Krämer, Sibylle: Das Medium als Spur und als Apparat. In: Krämer, Sibylle (Hg.), Medien - Computer - Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien. Frankfurt am Main 1998. S. 73-94.
- Kroker, Arthur: Krampf. Virtuelle Realität, androide Musik und elektrisches Fleisch. Wien 1998 (OA 1993).
- PBODY (Hg.): SP-1200. The Art and The Science. Marseille: 7SENS Publishing 2011.
- Rick Bull, The Aesthetics of Acid, 1997, zit. nach Bremer, Harm: Grooveboxen, S. 10.
- Stockhausen, Karlheinz: Vier Kriterien der Elektronischen Musik. In: Stockhausen, Karlheinz (Hg.): Texte zur Musik 1970-1977. Köln 1978 (Vortrag 1972), S. 360-424 hier S. 401.

## Links

<http://www.cyborgs.de/synthesizer/tests/BME/percutter.htm>, 30.09.2011