

Großmann, Rolf: "Gespielte Medien und die Anfänge 'phonographischer Arbeit'." In: Saxer, Marion (Hg.): Spiel (mit) der Maschine. Musikalische Medienpraxis in der Frühzeit von Phonographie, Selbstspielklavier, Film und Radio. Bielefeld 2016, S. 381-398.

Gespielte Medien und die Anfänge »phonographischer Arbeit«

Rolf Großmann

Ein Musizieren mit Medienapparaten der Reproduktion, seien es Plattenspieler, Tonbandgeräte, Sampler oder Reproduktionsklaviere, entspricht nicht den vertrauten Vorstellungen von Instrument und musikalischem Spiel. Selbst im Kontext der DJ-Culture, die bereits auf ein halbes Jahrhundert etablierte Praxis zurückschauen kann, zeigt die Diskussion um DJing und Turntablism immer noch die bestehende Verunsicherung um das instrumentale Spiel mit dem »automatic playback«:

»The new name distinguishes the turntablist from the traditional DJ, someone who plays records but is not typically thought of as a musician. Although turntablists consider themselves – and are – musicians, their originality is sometimes questioned because they perform on machines designed for automatic playback.«¹

Welchen Sinn macht es, mit klangerzeugenden Geräten zu spielen, denen eine musikalische Struktur bereits eingeschrieben wurde? Welche Rolle kommt diesem Spiel in kompositorischen Prozessen zu? Musikinstrumente verbinden wir eher mit individuellem Ausdruck als mit der mechanisch wiederholten klanglichen Ausführung einer bereits fixierten Struktur. Die Diskussion über Sinn und Zweck technischer Abspielgeräte als »Instrumente« ist nicht neu: Bis in die 1930er-Jahre sind auch Musikautomaten und Grammophon im Sprachgebrauch der Visionäre und Komponisten »mechanischer Musik« Musikinstrumente, der verbreitete Begriff der »Sprechmaschine« für das Grammo-

1 | Mark Katz: Capturing Sound. How Technology has Changed Music, Berkeley 2004, S. 116 zur Definition des Turntablism (durch DJ Babu 1995).

phon scheint dem nicht zu widersprechen². Wenig später bringt das Zeitalter der technischen Reproduzierbarkeit neben dem Verlust der Unmittelbarkeit und einem neuen Künstlertypus – den Walter Benjamin als mit Medienmaterial operierenden Chirurgen vorstellt³ – für die Musik auch eine neue klare Rollenverteilung klangerzeugender Gegenstände als reproduzierendes Medium vs. produzierendes Instrument. Die Gründe für diese Dichotomie zwischen Medium und Instrument liegen nicht nur in der Trennung der technischen und humanen Sphäre – etwa als Differenz zwischen *plugged* und *unplugged* –, sondern auch in der Entwicklungsgeschichte der Phonographie im 20. Jahrhundert. Die Ära phonographischer Klangmedien im Dienste getreuer Wiedergabe, die sich bis in die heutigen Ausläufer der HiFi-Szene erstreckt, verstärkt eine Zweiteilung der Dispositive musikalischer Praxis: Auf der einen Seite stehen die durch technische Medien produzierten Klänge, die als Abbildung einer außerhalb der Medienapparate befindlichen Realität und/oder als Verweis auf eine vergangene Aufführung gesehen und gehört werden, auf der anderen Seite wird die Klangproduktion des Spiels mit Musikinstrumenten als unmittelbare Realität empfunden. Auch wenn im musikalischen Alltag von DJ-Culture und Remix und in diversen Theoriediskursen – etwa zur »Liveness«⁴ oder in der medienbezogenen Wissensgeschichte – solche Rollentrennung längst infrage gestellt wird, hält sie sich jedoch im verbreiteten Verständnis hartnäckig. Der gefühlte Unterschied zwischen Wiedergabeapparat und Spielinstrument deutet darauf hin, dass hier tatsächlich eine wichtige Differenz besteht.

Diese Differenz, der durchaus nachzugehen ist, erweist sich jedoch als forschungsmethodisches Problem: Wird sie als Unvereinbarkeit der beiden Welten von Abbildung und Spiel gefasst, so verstellt sie den Blick auf die Veränderungen aktueller musikalischer Praxis. Die Frage nach der Wechselwirkung von Instrument, technischer Schriftlichkeit und musikalischer Gestaltung ist spätestens ab der Mitte des 20. Jahrhunderts zentral für das Verständnis musikalischen Wandels. Dass Instrumente immer auch als Medien gesehen und Medien als Instrumente genutzt werden können, ist eine epistemische Voraussetzung zur

2 | Ernst Toch spricht von »mechanischen Musikinstrumente(n)« (Ernst Toch: »Musik für mechanische Instrumente«, in: Musik und Maschine. Sonderheft des Anbruch 8 (1926), S. 346–349, hier S. 346), Hans Heinz Stuckenschmidt von »der Vervollkommnung der Sprechmaschine und der anderen Musikautomaten« (Hans Heinz Stuckenschmidt: »Mechanisierung«, in: Musik und Maschine. Sonderheft des Anbruch 8 (1926), S. 345–346, hier S. 345).

3 | Walter Benjamin: »Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit«, in: Ders., Drei Studien zur Kunstsoziologie, Frankfurt a. M. 1963, S. 7–63, hier S. 32, (Erstveröffentlichung 1936).

4 | Siehe Philip Auslander: *Liveness. Performance in a Mediatized Culture*, London 2008.

präzisen Analyse der durchaus vorhandenen Differenzen medienmusikalischer Praxis und ihrer jeweils spezifischen musikalischen Gestaltung.

GESPIELTE AUTOMATEN

Blicken wir zunächst auf die Reproduktionsmaschinen des 19. Jahrhunderts, die Spieldosen und -uhren, Selbstspielklaviere, Piano-Vorsetzer und Orchestriren. Das Spiel dieser Musikautomaten erscheint aus der beschriebenen Sicht als seelen- und verständnislose mechanische Klangproduktion. Dennoch weist die Vielzahl der ›selbstspielenden‹ Musikautomaten, die mit großem feinmechanischen Aufwand bis in die ersten Dekaden des 20. Jahrhunderts gefertigt wurde, darauf hin, dass die Verklanglichung der in der Notenschrift fixierten Musikstruktur auch ohne menschliches Zutun als sinnhafte Struktur gehört werden kann. In der westeuropäischen Kunstmusik, in der Werke in und mit Notenschrift produziert werden, ist gerade eine solche Aufteilung in die zentrale, musikalisch sinnhafte Struktur einerseits (die das »Werk« charakterisiert) und ihre klangliche Ausführung andererseits angelegt. In dieser »Notenschriftmusik« aus dem »Reich der Logoi oder Intervalle«, wie Friedrich Kittler dieses Stadium musikalischer Aufschreibesysteme nennt,⁵ ist der zentrale Teil musikalischer Gestaltung an ein spezifisches System von Schriftlichkeit gebunden.

Bei den Musikautomaten ist diese Schriftlichkeit doppelt wirksam: Sie repräsentiert die Struktur und bestimmt zugleich deren technische Umsetzung. Die Aufteilung in Notation und Ausführung ist in diesem speziellen Fall suspendiert und schlägt ganz in Richtung des in Stiftwalzen, Lochscheiben und gestanzte Papierbänder transformierten Notentexts aus. Musikautomaten lassen so die Differenz zwischen den im Notentext fixierten Strukturen und den dort nicht explizierten Regeln der jeweiligen kulturellen Praxis der Ausführung hervortreten. Wie Ernst Toch berichtet, kann in manchen Fällen die mechanische Ausführung der Musikstruktur dem menschlichen Spiel durchaus überlegen sein:

»Als ich mit zwei anderen Musikern in der Welte-Mignon-Fabrik Mozarts Originalkomposition für eine Orgelwalze (Phantasie K.-V. 608, ...) zuerst ›gezeichnet‹ und dann ›gespielt‹ hörte, war der Unterschied so eklatant (- und zwar, wie gleich gesagt sein soll zu Gunsten der ›gezeichneten‹ Walze -) dass wir sofort bei den ersten Tönen der ›gespielten‹ in ein spontanes Gelächter ausbrachen.«⁶

5 | Friedrich Kittler: »Musik als Medium«, in: Bernhard J. Dotzler/Ernst Müller (Hg.), Wahrnehmung und Geschichte. Markierungen zur Aisthesis materialis, Berlin 1995, S. 83-102, hier S. 96.

6 | E. Toch: »Musik für mechanische Instrumente«, S. 347.

Das Erklängen »der Notation« selbst, eingeschrieben in die Steuerungsrolle eines Automaten, ist als Kontrastfolie hilfreich, um eine hinter der Dominanz der Partitur oftmals verdeckte orale Kultur der Musik bewusst zu machen, die Kultur der Aufführung oder Interpretation einschließlich »des mit der Materie ringenden Menschen«⁷. Es ist daher folgerichtig, wenn die heutige Interpretationsforschung als Nachfolger der Musikautomaten MIDI-Steuerungsdaten nutzt, um die Differenz der menschlichen Aufführungspraxis zur mechanischen Wiedergabe der abstrakten notierten Struktur zu thematisieren – und interessanterweise gleich wieder mittels Algorithmen – zu mechanisieren⁸. Das Bild des Menschen als beseelte Maschine, das sich damit aus der Zeit Descartes' bis ins Computerzeitalter beharrlich hält, sei hier nur am Rande erwähnt. Entsprechend gilt die Präferenz Ernst Tochs für die »gezeichnete« Walze nur für Musik, die für eine mechanische Aufführung komponiert ist. »Romantisierende, subjektivistische Musik« wird dagegen »auf solche Weise ihrer lebenswichtigen Eigentümlichkeiten beraubt, sie wird gewissermaßen entseelt«⁹. Den Musikautomaten haftet offensichtlich ein Mangel an, der – wie es E. T. A. Hoffmann in *Der Sandmann* an der Automatenpuppe Olympia ironisch ausführt – nur von einfältigen Zeitgenossen übersehen werden kann.

Zwei Versuche, diesen Mangel zu überwinden und den Automaten den Charakter des menschlichen Spiels zu geben, sind in der Spätphase ihrer Entwicklung zu beobachten¹⁰. Der einfachste und für unsere Perspektive interessanteste Weg ist das Spiel des Automaten durch einen menschlichen Interpreten, also eine menschlich gesteuerte automatische Ausführung. Mit den durch pneumatische Steuerung hochentwickelten Pianola-Vorsetzern entsteht ein neues instrumentales Setting des Spiels von Automaten und mit ihm ein neuer Klavier>spieler<: Der »Player Pianist« oder »Pianolist« als Spieler der Steue-

7 | E. Toch: »Musik für mechanische Instrumente«, S. 347.

8 | Die »Software for Automatic Music Performance« *Director Musices* des KTH Royal Institute of Technology Stockholm enthält ein Regelset (»the KTH rule system for music performance«) zur Veränderung der Dynamik und Zeitstruktur von MIDI-Dateien im Sinne typisierter Gefühle, <http://www.speech.kth.se/music/performance/download/> vom 15.08.2015. S. a. Rolf Großmann: »Sensory Engineering. Affects and the Mechanics of Musical Time«, in: Marie-Luise Angerer/Bernd Bösel/Michaela Ott (Hg.), *Timing of Affect. Epistemologies, Aesthetics, Politics*, Zürich 2014, S. 191-205, hier S. 196f.

9 | E. Toch: »Musik für mechanische Instrumente«, S. 347.

10 | Vgl. hierzu auch die detaillierten Ausführungen im Beitrag von Julia Kursell in diesem Band. Sie beschreibt – vor dem Hintergrund einer Kulturgeschichte des Hörens – ausführlich die »Bauformen des mechanischen Klaviers«, auf die ich mich im Folgenden beziehe.



Abb. 1: Rex Lawson (»Orchestrelle«-Vorsetzer), Jagdish Mistry (Viola), Michael Kasper (Cello), Frankfurt 29.05.2014.

Foto: Rolf Großmann.

rungshebel und des Antriebs des Automaten¹¹. Die emphatisch aufgemachten Werbeanzeigen Anfang des 20. Jahrhunderts, in denen ein solcher Pianolist mit seinem Vorsetzer ein Klavierkonzert mit einem Orchester und Dirigenten von Weltrang bestreitet (siehe Abbildung 2), erscheinen zwar als marktschreierische Übertreibung. Rex Lawson, nach eigenen Angaben einer der letzten Vertreter dieses Standes, demonstrierte allerdings während der Frankfurter Tagung »Spiel (mit) der Maschine«, welche Qualität des Vortrags im Solokonzert und Ensemblespiel mit einem »Orchestrelle«-Vorsetzer zu erreichen ist. Seine komplexe Agogik beim Spiel eines Chopin-Waltzers und das differenzierte Zusammenspiel in Felix Mendelssohn Bartholdys *Trio für Violine, Cello und Klavier* Nr. 1 d-Moll, op. 49 (1839) waren einer manuell gespielten Interpretation durchaus vergleichbar¹² (Abbildung 1).

Der zweite Weg zur Behebung des Mangels an interpretatorischer Individualität ist die Erweiterung der Reproduktion mittels melographischer Verfahren über die notierte Musikstruktur hinaus auf die Charakteristika einer spezifischen Aufführung. Mit Hilfe von Messvorrichtungen versucht

11 | S. a. Rolf Großmann: »Distanzierte Verhältnisse? Zur Musikinstrumentalisierung der Reproduktionsmedien«, in: Michael Harenberg/Daniel Weissberg (Hg.), *Klang (ohne) Körper. Spuren und Potenziale des Körpers in der elektronischen Musik*, Bielefeld 2010, S. 183–200.

12 | Auf Nachfrage demonstrierte Rex Lawson den Unterschied zwischen dem ungesteuerten Spiel des Automaten und seiner Interpretation. Video unter: <http://audio.uni-lueneburg.de/audiofeed/audiofeed1407.php> vom 15.08.2015.

An artistic triumph for the Pianola

Played at Queen's Hall with the London Symphony Orchestra, conducted by Herr Arthur Nikisch,

the Pianola recently vindicated once and for all the unique position which it holds in the artistic world. On this occasion the Pianola was used to play the well-known Greig Concerto in A Minor and the Liszt Hungarian Fantasia. The Pianola was also used to accompany the celebrated vocalist, Miss Elena Gerhardt, in songs by Strauss and Wolf. Immense enthusiasm was aroused amongst the public and press by this concert, but none greater than that of Herr Arthur Nikisch himself, who wrote after the performance: "Save for the fact that the instrument supplies the performer with absolutely perfect technique, the Pianola should never again be referred to as a mechanical instrument."

Call at Æolian Hall and play the Pianola Piano, or write for Catalogue "AA."

THE ORCHESTRELLE Co. Ltd.
 ÆOLIAN HALL
 135-6-7, New Bond Street, London, W.

Abb. 2: Werbeanzeige The Orchestrelle Co. Ltd.
 Quelle: The Connoisseur. A Magazine for Collectors 23 (1912), S. XVII.

die *Melographie* die zeitliche Abfolge und Dynamik von Tastenbewegungen während des künstlerischen Spiels zu notieren. Mit den »Künstlerrollen« der Welte-Mignon-Selbstspielklaviere wurden größte Anstrengungen unternommen, nun auch die der menschlichen Interpretation vorbehaltenen Phänomene wie individuelle Agogik und Dynamik technisch aufzuzeichnen und zu reproduzieren¹³. Damit konnte auf die für manche Zeitgenossen »unaus-

13 | S. a. Claudio Bacciagaluppi: »Aus der Zeit vor Welte: Der Melograph – von einer Utopie der Aufklärung zum industriellen Erzeugnis«, in: Michael Harenberg/Daniel Weissberg (Hg.), Klang (ohne) Körper. Spuren und Potenziale des Körpers in der elektronischen Musik, Bielefeld 2010, S. 119–146.

stehlichen Hebel, die eine ›individuelle‹ Beeinflussung der Maschine ermöglichen«,¹⁴ verzichtet werden.

Streng genommen werden die Musikautomaten erst mit diesen Bemühungen zu präzisen Re-Produktionsmedien, nachdem sie vorher mit der Produktion von Klängen auf der Basis abstrakter Struktur eher eine Medientransformation leisteten und als Aufführungsmedien im Sinne verselbstständigter Musikinstrumente betrachtet werden könnten. Diese Anstrengungen korrespondieren mit der Phonographie: Auch die Phonographie hat das Ziel, die jeweilige Aufführung in einer technischen Schriftlichkeit aufzuzeichnen. Um die Wende zum 20. Jahrhundert läuft also die Entwicklung von technischen Reproduktionsmedien aus zwei Richtungen zusammen, aus der Aufzeichnung instrumentaler Handlungen, der Melographie, einerseits, und der Aufzeichnung der Schallwellen selbst, der Phonographie, andererseits.

Vor diesem Hintergrund wird klar, dass das instrumentale Spiel mit Reproduktionsmedien keine Erfindung der DJ-Culture oder des digitalen Samplings ist. Gerade die Vorgeschichte gespielter Medien zeigt in Verbindung mit dem letztgenannten Weg der interpretatorischen ›Beseelung‹ der Maschinen, der Melographie, die Kontinuitäten und Brüche in der instrumentalen Auseinandersetzung mit den verschiedenen Schriftlichkeiten, der herkömmlichen Notation und der gleichzeitig entstehenden Phonographie.

TECHNISCHE SCHRIFTEN ALS KOMPOSITORISCHES MEDIUM

Diese Situation fasst Hans Heinz Stuckenschmidt 1925 präzise zusammen:

»Zwei Gruppen mechanischer Instrumente sind zu unterscheiden:

1. Die Vorrichtungen, die an einem wirklichen Musikinstrument die Töne auf maschinelltem Wege bilden, also unmittelbar die Hände und den Mund des Interpreten ersetzen;
2. die Apparate, in denen der Ton selbst in anderer Art erzeugt wird als beim Spiel auf einem Instrument.«¹⁵

Nun liegt sein Augenmerk weniger auf dem individuellen Spiel als auf der Möglichkeit, diese Instrumente als Aufführungsmaschinen einer »mechanischen Musik« zu verwenden, welche in der technischen Schriftlichkeit ihrer Steuerungsmechanismen gestaltet wird. Für ihn liegt die

14 | Hans Heinz Stuckenschmidt: »Klavierrollen«, in: Musikblätter des Anbruch. Monatsschrift für moderne Musik 8 (1926), S. 290–291, hier S. 291.

15 | Hans Heinz Stuckenschmidt: »Die Mechanisierung der Musik«, in: Pult und Taktstock. Fachzeitschrift für Dirigenten 1 (1925), S. 1–8, hier S. 5f.

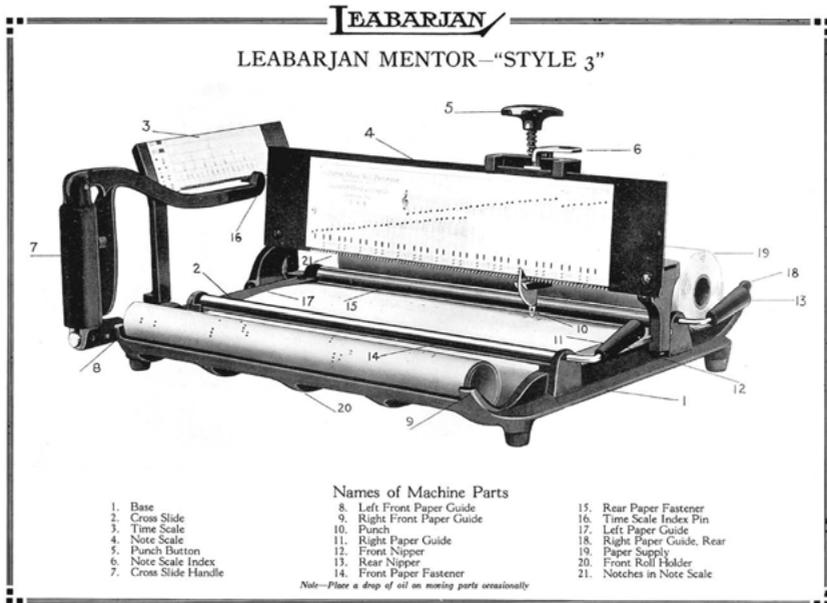


Abb. 3: Perforationsgerät für Pianorollen – Leabarian Mentor-»STYLE 3«.

Quelle: Leo F. Bartels/Rudolf Dolge: *The Perforating of Music Rolls with the Leabarian Perforator*, Hamilton/Ohio 1919, S. 12.

»wesentliche Bedeutung dieser Maschinen [...] in der Möglichkeit, authentisch für sie zu schreiben. Das heißt, man kann nach kurzem Studium dieser Reliefschrift direkt in ihr, wie früher in Noten, komponieren; mit allen erdenklichen Feinheiten, mit mathematisch genau festgelegten Tempi, dynamischen Zeichen und Phrasierungen.«¹⁶

Diese Vision war buchstäblich Zukunftsmusik. Nach einer Phase intensiver Auseinandersetzung mit der mechanischen Musik, die durch das »VI. Donaueschinger Kammermusikfest« 1926 (mit den Komponisten Ernst Toch, Paul Hindemith und Gerhart Münch), das 1927 in Baden-Baden stattfindende Folgekonzert und das Festival »Neue Musik Berlin« 1930¹⁷ markiert wird, blieb die Beschäftigung mit direkt in Pianorollen gestanzten Arbeiten eher eine Randerscheinung der Kompositionspraxis. Natürlich gab es gerade in den ersten Dekaden des 20. Jahrhunderts viele andere Komponisten, die mit der Komposition für Musikautomaten experimentierten (darunter George Antheil, Igor Stravinsky und Gian Francesco Malipiero). Die durchgängige oder gar ausschließliche Komposition »mechanischer« oder »elektrischer Musik« blieb je-

16 | H. H. Stuckenschmidt: »Die Mechanisierung der Musik«, in: *Pult und Taktstock* 1 (1925), S. 5f.

17 | Vgl. dazu den Beitrag von Martin Elste in diesem Band.

LEABARJAN

Counting for Perforating Music Written in $\frac{4}{4}$ Time

The small figures written below and above the staff show how to count the time value of each note and rest when perforating. Thus the first note in the treble clef will extend from the figure 1 to the figure 12 on the time scale. The next three notes are triplets and will extend from the figure 12 to 16 on the time scale with the triplet notes placed in position as explained on page 10. The illustrations below show actual length of each note as determined by the time scale.

FIRST NOTE IN BASS

FIRST NOTE IN TREBLE

FIRST MEASURE 16

SECOND MEASURE 16

PART OF THIRD MEASURE

CAUTION: Remember that in counting time value or length of perforation you do not count the notches in the time scale, instead the counting refers to the numbers from 1 to 16 as shown on the time scale.
The above examples of perforations illustrating time relations or values are shown in their relative position to the time scale when perforating a music roll. Compare with illustrations on pages 12, 14, and 16.

Abb. 4: Übersetzung zwischen Notationen – »Counting for Perforating Music Written in $\frac{4}{4}$ Time«.

Quelle: L. F. Bartels/R. Dolge: *The Perforating of Music Rolls*, S. 18.

doch (mit Conlon Nanarrow) eine Ausnahme. Die »gezeichnete« Walze bzw. die Verfahren für »Perforating Music« (Abbildungen 3 und 4) etablierten sich nicht wie vermutet auf breiter Basis als neue, präzisere Kompositionsumgebung für eine exakte automatische Ausführung.

Mit einem weiteren Zeithorizont und einer anderen technischen Umgebung – mit Bezug auf die digitale Steuerung elektronischer Klangerzeuger – erscheint der Gedanke Stuckenschmidts jedoch geradezu prophetisch. Mit der Einführung des MIDI (Musical Instrument Digital Interface)-Standards stehen seit 1983 standardisierte Steuerungsbefehle zur Verfügung, die eine präzise gestaltete und automatisch ablaufende Musik der Synthesizer und Sampler ermöglichen – und diese zum Standardverfahren in computerunterstützten Studioproduktionen populärer Musik werden lassen. Die Bezeichnung »Piano Roll«-Editor für die visuelle Darstellung der einzelnen MIDI-Datenevents im Bearbeitungsfenster¹⁸ verweist dabei auf die Tradition der Musikautomaten. Das Bearbeiten oder auch komplette »Zeichnen« musikalischer Strukturen findet nun nicht mehr in der Materialität von Walzen oder Papierrollen statt, sondern in einer digitalen grafischen Oberfläche (Graphical User Interface), die

18 | Diese Bezeichnung wurde und wird – neben dem Begriff »Key Editor« – in vielen Sequenzerprogrammen (z. B. *Logic*; Fa. Emagic/Apple) verwendet.

eine einfache Interaktion zwischen den Daten und menschlichem Zeichnen ermöglicht. Dabei erreicht die präzise Bearbeitung möglicher Zeit- und Tonhöhenstrukturen eine qualitativ neue Ebene.

Zugleich sind die komplexen Vorrichtungen für die Melographie zum selbstverständlichen Bestandteil der Standardkonfiguration digitaler Musikproduktion geworden. Die mechanischen Messanordnungen werden durch den Note-On/Note-Off-Schalter und den Anschlag- bzw. Druckstärkesensor eines MIDI-Instruments ersetzt und so vereinfacht und präzisiert. Messwerte werden direkt als diskrete Zahlenwerte ausgegeben und mit einem »Zeitstempel« im Megahertz-Takt des aufzeichnenden Systems versehen. Das Spiel auf einem Klavierinstrument oder auch anderen MIDI-fähigen Instrumenten kann so in Zeitverlauf und Dynamik exakt gespeichert werden. Zusätzlich erlaubt das Verfahren die Aufzeichnung weiterer Parameter wie etwa die Stärke des Tastendrucks während der Anschlagsdauer der Tasten (Aftertouch). Diese Daten können wiederum beliebig über visuelle Darstellungen bearbeitet bzw. als Zahlenwerte kalkulatorisch transformiert werden. Melographie und das »Zeichnen« von Steuerungsdaten sind damit Teil jedes heutigen Studio-Setups.

Noch weiter gingen die Spekulationen Stuckenschmidts im Bereich der phonographischen Apparate. Die Fähigkeit dieser Maschinen, nicht nur den Klang eines spezifischen Instruments, sondern alle hörbaren akustischen Phänomene aufzuzeichnen und zu produzieren, ließ sie als Universalinstrumente zur Ausführung jedweder »gezeichneten« Musik erscheinen. »Erheblich reichere Perspektiven eröffnet die Möglichkeit, authentisch auf die Grammophonplatte zu komponieren.«¹⁹

Wie László Moholy-Nagy glaubte auch Stuckenschmidt, mit entsprechender Übung – etwa an überdimensional vergrößerten Schallplattenvorlagen – ließe sich Musik unmittelbar manuell oder mit mechanischen Hilfsmitteln direkt in die Schallplatte ritzen²⁰. Dieser naheliegende und dennoch das Verhältnis von Mensch und Maschine völlig verkennende Gedanke zeigt, wie handgreiflich und handwerklich die akustischen Instrumente der Reproduktion bis in die 1930er-Jahre hinein verstanden wurden. Man unterschätzte schlichtweg die technischen Vorgänge des phonographischen Lesens und Schreibens von Schwingungen, die zwar manipuliert werden können, jedoch als solche jenseits menschlicher Motorik und Kognition liegen (auf einem Zentimeter Schallplattenspur wären für einen einfachen Ton Hunder-

19 | H. H. Stuckenschmidt: »Die Mechanisierung der Musik«, S. 7.

20 | Siehe László Moholy-Nagy: »Produktion – Reproduktion«, in: *De Stijl* 7 (1922), S. 98–107 sowie László Moholy-Nagy: »Musico-Mechanico, Mechanico-Optico. Geradlinigkeit des Geistes – Umwege der Technik«, in: *Musik und Maschine. Sonderheft des Anbruch* 8 (1926), S. 363–367, hier S. 365f.

te gleichartiger Wellenformen zu zeichnen, hinzu käme die entsprechende Ausformung für einen spezifischen Klang). Selbst mit heutigen grafischen Interfaces für digitales Audio-Editing, die eine Zeichnung und Vervielfältigung jeder beliebigen Schwingungsform erlauben, hat ein zeichnerisches Komponieren als direktes Gestalten dieser Formen enge Grenzen und eher experimentellen Charakter. Eines der wichtigsten Geräte der zeichnerischen Komposition in der beginnenden Computer-Ära, Iannis Xenakis' *UPIC* (1977), verteilt die einzelnen Parameter deshalb auf verschiedene visuelle Ebenen. Erst die Einbindung von Samples bei *UPIC* und *Fairlight CMI* (1979) integriert schließlich obertonreiche Wellenformen und Einschwingprozesse in die grafische Gestaltung. Die dynamisch verlaufenden Obertonanteile musikalischer Klänge sind so komplex, dass sie sich einer direkten zeichnerischen Konstruktion entziehen.

Damit spielen die Apparate und ihre Speichermaterialien als Lese-, Schreib- und Manipulationsvorrichtungen eine entscheidende Rolle im Prozess der Gestaltung phonographischer Musik. Sie leisten den notwendigen Übersetzungsvorgang, die Transformation einer unzugänglichen Physis technischer Schrift hin zu Erfahrbarkeit und gestalterischer Handhabung – zu Spiel und Komposition mit dem phonographischen Medium. Dem Versuch des Komponierens »auf die Grammophonplatte« (s. o.) folgte ein Komponieren *mit* der Grammophonplatte, mit der Lichttonspur des Films, mit dem Tonband und den zugehörigen Apparaten. Die hierfür grundlegenden phonographischen Gestaltungsstrategien bilden sich bereits früh in der spielerischen Exploration der damals neuen Medien – und korrespondieren mit ähnlichen Verfahren technisch verwandter zeitabhängiger Medien wie dem Film.

Dies sind zunächst Zeit-Manipulation und Montage. Angeblich spielt schon Edison mit der Wiedergabegeschwindigkeit seines Phonographen und dadurch mit der Tonhöhe des aufgezeichneten Signals,²¹ Paul Hindemith, Pierre Schaeffer und Les Paul nutzen die Veränderung des Abspieltempos zu musikalischen Intervallbildungen. Das Schneiden und Montieren wird erst mit den Studio-Tonbandgeräten ab 1948 gängige Praxis, etwa in der *Musique Concrète* oder im *Dishonest Dubbing*, mit dem gesangliche Schwächen korrigiert werden²². Schließlich kommt mit den Mehrspurgeräten das *Layering*, das Übereinanderlegen und Mixen von Spuren. Nach Pionieren wie Walter Ruttmann, der den Lichttonstreifen des Films schneidet und zur Ton-Montage

21 | Friedrich Kittler: »Real Time Analysis. Time Axis Manipulation«, in: Ders., *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*, Leipzig 1993 (OA 1990), S. 182–207, hier S. 187ff.

22 | Alfred Smudits: »A Journey into Sound. Zur Geschichte der Musikproduktion, der Produzenten und der Sounds«, in: Thomas Phleps/Ralf von Appen (Hg.), *Pop Sounds. Klangtexturen in der Pop- und Rockmusik: Basics – Stories – Tracks*, Bielefeld 2003, S. 65–94, hier S. 69.

nutzt, oder Les Paul, der zu beschleunigten Schallplatten spielt und Schicht für Schicht eines Stücks übereinander wiederum auf Schallplatte aufnimmt, entwickelt sich die breite musikalische Praxis dieser Gestaltungsverfahren erst in der Tonbandära ab den 1950er-Jahren. Zugleich beginnt die Zeit der phonographisch erzeugten Raum-Effekte mit dem Tonbanddelay, das ein zeitlich versetztes Signal zum Originalsignal hinzufügt und so den Eindruck einer Raumreflexion erweckt. Solche Effekte werden in der populären Musik zur medienästhetischen Signatur der 1950er/60er-Jahre. Hinzu kommen – aus dem Kontext der Frequenzgangkorrektur in den Studios und den elektronischen Klangerzeugern – Filtereffekte, die später in der subtraktiven Klangsynthese sowie in der elektronischen Avantgarde, der DJ-Musik und im Techno eine zentrale Rolle spielen.

Das frühe Repertoire medientechnischer Gestaltungsverfahren mit der Phonographie ist damit bereits umrissen. Noch spielt – im Gegensatz zur späteren DJ-Culture – die Nutzung der sich etablierenden Medienarchive als phonographisches Ausgangsmaterial kompositorischer Arbeit im Medium selbst eine untergeordnete Rolle. Die gestalterische Erprobung des neuen Mediums richtet sich – wie beschrieben – auf die Möglichkeiten der Phonographie als generative, instrumental verstandene technische Konfiguration sowie auf die Montage und Mischung von Klängen.

GIACINTO SCELSI – KOMPONIST DES MEDIENÜBERGANGS

Das neue, durchaus problematische Verhältnis von etablierter, notenschriftlicher Werkkultur und einer kompositorischen Arbeit, die sich in zentralen Elementen auf phonographisches Gestalten bezieht, lässt sich kaum besser verdeutlichen als am Werk Scelsis. Seine Arbeitsweise stellt einen bisher in der musikwissenschaftlich-medienästhetischen Perspektive kaum adäquat verhandelten hybriden Prozess zwischen Werk, instrumentalem Spiel und phonographischer Gestaltung dar. Scelsi nutzt die phonographische Aufzeichnung seiner Improvisationen nicht nur als Mnemotechnik zur Transkription seiner Ideen in den Notentext eines konventionell notierten Werks, sondern arbeitet im Medium der Phonographie an der musikalischen Struktur. Er kehrt den klassischen Prozess des Komponierens im Medium der Notenschrift um: Sein Ausgangspunkt für die kompositorische Arbeit an seinen Improvisationen ist die Tonbandaufnahme, also die technische ›Auf-Zeichnung‹ einer Aufführung. Sie mündet nach ausgiebiger Sichtung, Schnitt und Bearbeitung in ein ›phonographisches Werk‹, das abschließend in Notenschrift transkribiert wird. Die im Ablauf primäre Schriftlichkeit seines Komponierens ist die Phonographie, mit der er schichtet, montiert und zeitliche Abläufe manipuliert.

Riccardo Filippini, der neben Vieri Tosatti für Scelsi Transkriptionen anfertigte, berichtet:

»[...] Giacinto improvisierte auf der Ondiola Tonfolgen, die [...] auf einer [...] Revox, Modell G, aufgenommen wurden. Natürlich verstand es Giacinto, die Revox zu benutzen, um Überspiegelungen, Effekte, Echos, Verzögerungen und anderes zu erzeugen. Er schuf also ein Stück mit Ondiola und Revox, und wenn er meinte, dass es fertig für die ›Transkription‹ war, händigte er es Vieri [Tosatti, R. G.] aus, der mit einer außerordentlichen Fertigkeit und Geduld diese schwierige, komplizierte und außergewöhnliche Arbeit begann: das ganze Stück zu rekonstruieren und aufs Papier zu übertragen, Note für Note.«²³

Nach detaillierter Untersuchung der Relation von Tonbandaufzeichnung und Partitur anhand der Originalbänder kommt Friedrich Jaecker zu dem Ergebnis,

»[...] dass ›Improvisation‹ hier nur eine sehr begrenzte Rolle spielt, ist sie doch auf die Herstellung einzelner Grundelemente beschränkt. Das Verfahren, wie diese hier [auf phonographischer Ebene, R. G.] zusammengefügt werden, entspricht exakt dem Begriff von Komposition wie ihn auch Scelsi verstanden, für sich selbst aber stets zurückgewiesen hat.«²⁴

Die Krebsform in *Dithome* (für Violoncello, 1957) erzielt Scelsi beispielsweise, indem er einen Bandabschnitt rückwärts ablaufen lässt²⁵. Allerdings ist das Reverse-Abspielen von Klangschrift mehr als die Umkehrung von Tonhöhen, sie ist die Umkehr aller Obertonverläufe der Klangereignisse und mit ihr der Einschwingvorgänge jedes Tons. Diesen ›Rückwärtseffekt‹ nutzt Scelsi als dynamische Binnenstruktur von einzelnen Tönen oder Clustern (vom *pianissimo* bis zum plötzlich abreißen *sforzato*, besonders deutlich in *Elohim* für Streichensemble, 1965/67). Die Obertonverhältnisse ›gespielter‹ Instrumente lassen sich jedoch ebenso wenig umkehren, wie sich Überlagerungen und Geräusche auf mehrfach überspielten Bändern in Notenwerte einer Partitur übertragen lassen. Die in diesem Optionsraum entstehenden notierten Strukturen erhalten einen kreativen Mehrwert, der für die Kompositionen Scelsis essenziell

23 | Riccardo Filippini, zit. nach: Friedrich Jaecker: »Der Dilettant und die Profis‹. Scelsi, Tosatti & Co.«, in: Berno Odo Polzer/Thomas Schäfer (Hg.), Katalog Wien Modern 2005, Saarbrücken 2005, S. 53–63, hier S. 57 (Auslassungen im Original).

24 | Friedrich Jaecker: »›Improvisation‹ und ›Transkription‹ im Schaffen von Scelsi«, in: Federico Celestini/Elfriede Reissig (Hg.), Klang und Quelle. Ästhetische Dimension und kompositorischer Prozess bei Giacinto Scelsi, Wien 2014, S. 91–103, hier S. 98.

25 | Ebd., S. 95.

zu sein scheint und damit zwangsläufig zu einer Urheberproblematik zwischen phonographischer Komposition und notenschriftlichen Transkriptionen führt.

»Phonographisches Werk« und »notenschriftliches Werk« sind schon aufgrund des Gegenstands der Aufzeichnung (Schwingungen vs. abstrakte Struktur) nicht bruchlos ineinander zu überführen. Der um das Werk Scelsis kreisende Streit über die Rolle der Transkriptionen ist symptomatisch für die Differenz der jeweiligen Medienumgebungen. Im Abstraktionsprozess vom Kontinuum der Klänge zum in Zeit und Frequenzrelation diskreten Notenwert sind Entscheidungen zu treffen. Teilweise werden logische Verläufe sichtbar, deren Linien gefolgt wird oder nicht. Je komplexer und ambivalenter die phonographische Vorlage gerät, umso größer sind die Spielräume für Entscheidungen, die Kompositionscharakter haben und während der »Transkription« vollzogen werden²⁶. Einer phonographischen Vorlage stehen diverse mögliche notenschriftliche Werke gegenüber. Sie resultieren aus einem Prozess medialer Verselbstständigung, in dem die letztlich notierte Musikstruktur entsteht. Wenn nun – wie bei Scelsi – die notenschriftliche Version zum gültigen Werk bestimmt wird, stellt die phonographische Arbeit eine Station des Kompositionsprozesses dar, der durch die »Transkription« als weiteren Schritt vollendet wird.

Abseits aller urheberrechtlichen Problematik ist die Kompositionsweise bei Scelsi ein frühes Beispiel phonographischen Denkens, das aus der Perspektive der technisch verschriftlichten Klanglichkeit heraus kompositorisch gestaltet. Während der Jazz, der ebenfalls eine hybride Form aus instrumentalem Spiel, Klang- und Notenschrift darstellt (s. u.),²⁷ die Gedächtnisfunktion der phonographischen Speicher zum Nachvollzug von Spieltechniken und improvisierten Tonfolgen nutzt, geht es in der medientransformatorischen Werkgenese bei Scelsi (und Tosatti) um die Erkundung und neuerliche Fixierung von Parametern des Tons *und* des Klangs, die in der Domäne der Phonographie liegen. Es ist daher nicht verwunderlich, dass für einen Teil der musikwissenschaftlichen Rezeption Scelsis Musik als nicht analysierbar gilt. »Kategorien wie Thema und Entwicklung, Reihe und Ableitung, Harmonie, Rhythmus und sogar »Klangfarbenmelodie« versagen auf irritierende Weise«, nicht, weil sie auf dem »Gestus der Verweigerung« aufsetzen,²⁸ sondern weil sie einem anderen me-

26 | Vgl. F. Jaecker: »Improvisation« und »Transkription« im Schaffen von Scelsi«, S. 103.

27 | Siehe dazu auch Rolf Großmann: »Die Materialität des Klangs und die Medienpraxis der Musikkultur. Ein verspäteter Gegenstand der Musikwissenschaft?«, in: Jens Schröter/Axel Volmar (Hg.), *Auditive Medienkulturen. Techniken des Hörens und Praktiken der Klanggestaltung*, Bielefeld 2013, S. 61–78.

28 | Carl Dahlhaus: »Der Komponist Scelsi: Entdeckung«, in: *Die Zeit* vom 11.11.1983, Literaturbeilage, zit. nach: Federico Celestini: »Scelsi heute und gestern. Versuch einer musikgeschichtlichen Verortung«, in: Federico Celestini/Elfriede Reissig (Hg.), *Klang*

dialen Gestaltungszusammenhang angehören. Damit findet eine Umwertung vom Ton zum Klang sowie vom Werk zum Prozess statt, deren Entwicklungslinie sich bis heute beobachten lässt. Ebenfalls eine neue, nicht nur in diesem Fall umstrittene Rolle nimmt das kompositorische Subjekt ein, das sein ›Hand‹werk nun in Wechselbeziehung mit einer Maschine ausübt. Diese Rolle ist charakteristisch für den Übergang des virtuosen instrumentalen Könnens und notenschriftlichen Komponierens zu einer Musik der medialen Apparate. Die technische Umgebung hat dabei mit ihren Optionsräumen und sich dort entwickelnden technikkulturellen Verfahren essenziellen Anteil am Prozess und Ergebnis musikalischer Gestaltung.

PHONOGRAPHISCHE ARBEIT

Bereits in den Anfängen der kompositorischen Arbeit mit den Maschinen der Reproduktion sind die folgenden Elemente erkennbar, aus denen die großen Innovationen medienmusikalischer Praxis ab der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts entstehen. Zunächst sind es die neuen Verfahren des technischen Schreibens und Lesens selbst, die als Vorgang des Abtastens, als Band, Rille oder Schleife eigene ästhetische Strategien begründen. Dass diese Verfahren sich verselbstständigen und den Status eines von den verwendeten technologischen Mitteln abstrahierenden musikalischen Materials einnehmen können, zeigt exemplarisch die Arbeit *Sandschleifen* für Streichtrio, Schlagzeug und Klavier (2003) von Isabel Mundry, über die Marion Saxer schreibt:

»Mit dem Übertragungsvorgang des ›Abtastens‹ ist ein medientechnisches Dispositiv angesprochen. Der Phonograph, der die in den Tonträger eingravierten Spuren minutiös abtastet, dient als Vorbild. In Mundrys Operationskette findet sich demnach durchaus ein Niederschlag medientechnischer Verfahren, auch wenn keine technischen Apparate verwendet werden. In der Strategie des ›Abtastens‹ liegt denn auch die wesentliche Differenz des Mundryschen Ansatzes zur Programmmusik des 19. Jahrhunderts [...].«²⁹

Ein weiteres Grundelement sind die oben bereits benannten Bearbeitungsoptionen der Zeitachsenmanipulation, der Montage, des Mixens, des Layering

und Quelle. Ästhetische Dimension und kompositorischer Prozess bei Giacinto Scelsi, Wien 2014, S. 9–30, hier S. 9f.

29 | Marion Saxer: »Komposition im Medienwandel. Operationsketten als kompositorische Strategien bei Peter Ablinger, Bernd Thewes und Isabel Mundry«, in: Christian Utz (Hg.), Musiktheorie als interdisziplinäres Fach. 8. Kongress der Gesellschaft für Musiktheorie Graz 2008 (= musik.theorien der gegenwart 4), Saarbrücken 2010, S. 481–495, hier S. 494.

und Dubbing. Sie entspringen ebenfalls den technischen Grundfunktionen phonographischer Medien, bilden jedoch gleichzeitig sedimentierte Formen musikalischen Gestaltens, auf die Komposition zurückgreifen kann. Auch ein weiteres zentrales Element phonographischer Arbeit nimmt hier seinen Ausgang. Dabei geht es um die Bildung phonographischer Archive, die selbst wieder Gegenstand der Gestaltung werden.

Wiederum sind die späteren Folgen der neuen Schrift weitreichender als die kühnen Spekulationen der Visionäre einer mechanischen Musik. Die Speicherbarkeit von Aufführungen in einem umfassenden Sinne, einschließlich ihrer individuellen Klanglichkeit und nicht nur der Agogik und Dynamik eines Instrumentalisten (wie in der Melographie), macht auch diese der kompositorischen Arbeit direkt zugänglich. Durch die Verbreitung der Schallplatte erreichen – und dies ist wohl die weitreichendste Konsequenz – auch die Spielweisen den Status »geistfähigen Materials«, um einen Ausdruck Eduard Hanslicks zu verwenden. Die Differenz von strukturellem Notat und klingendem Objekt wird nicht nur im Rahmen eines Speichermediums kulturfähig, sondern auch noch spiel- und komponierbar. Dies betrifft die klangliche Ebene ebenso wie das Mikrotiming rhythmischer Pattern. Sicht- und hörbar wird dies erstmals einem größeren Publikum im Jazz, einem Hybrid von klassischer und klangschriftlicher Notation, von dem der heute gebräuchliche »Sound«-Begriff als spezifische Spielweise eines Instrumentalisten oder eines Ensembles ausgeht³⁰. Die Annäherung an diese neuen Dimensionen musikalischen Materials geschieht zunächst durch übende Nachahmung. In dieser Phase verbleiben noch wichtige Praxen der Gestaltung – vor ihrer Rationalisierung durch metronomische Raster und digitale Wertelisten – in der oralen Tradition möglichst präzisen Nachspiels oder gar im Bereich geheimnisvoller mystischer Verklärung. Der »Swing« als spezifisch rhythmische Qualität des Jazz, der in den einschlägigen Diskursen bis in die 1970er-Jahre als ethnisches Reservat schwarzer Musik verhandelt wurde, ist ein Beispiel für eine solche Mystifikation. Die schrittweise Erschließung seiner spezifischen Qualität, die, neben anderen Charakteristika der Tonbildung des Jazz, als nicht notierbar galt, zeigt sowohl die Unzuständigkeit der Notationspraxis der westeuropäischen Kunstmusik als auch die Bedeutung phonographischer Verfahren für die Entwicklung eines Bewusstseins erweiterter musikalischer Gestaltungsprinzipien.

Eine vollständige Entfaltung des Potentials der phonographischen Schrift bringt jedoch erst ihre direkte Verwendung für eine Aufführung zweiter Ordnung: für die »Neuaufführung« von montierten und manipulierten aufgezeichneten Aufführungen in der performativen Praxis der DJs ebenso wie in der

30 | Frank Schätzlein: »Sound und Sounddesign in Medien und Forschung«, in: Harro Segeberg/Frank Schätzlein (Hg.), *Sound. Zur Technologie und Ästhetik des Akustischen in den Medien*, Marburg 2005, S. 24–40, hier S. 25f.

Transformation zu neuen Medienprodukten in den technischen Umgebungen der Studios. Dabei entsteht aus herkömmlicher Sicht eine scheinbar endlose Kette von Plagiaten, die in der ›Natur‹ der phonographischen Arbeit begründet liegt. Ihr Material ist bereits ›fertige Musik‹, die nun entgegen allen in der europäischen Kunstmusik etablierten Vorstellungen von abgeschlossenem Werk, Originalität und Urheberschaft als solche Gegenstand musikalischen Spiels und kompositorischer Arbeit wird.

Die Etablierung einer breiten Praxis phonographischer Gestaltung durch ›the art of record production‹,³¹ elektronische Musik, klingende Objekte und die allgegenwärtige DJ-Culture verändert schließlich – so lässt sich rückblickend und vorausschauend zusammenfassen – grundlegende Parameter ästhetischer Produktion in der auditiven Kultur. Das Grammophon und seine Nachfolger bis hin zum digitalen Sampler erlauben es in der Verschränkung von Reproduktion und Produktion, die oben skizzierte Differenz von notierter Musikstruktur und klanglicher Ausführung zum Gegenstand künstlerischer Arbeit werden zu lassen und spielerisch sowie kompositorisch zu gestalten. Diese Veränderungen reichen so weit, dass sie auch das Hören und die Hörerwartungen transformieren³². Nach der langen Phase des Verschwindens der Phonographie aus der bewussten Wahrnehmung als mediales Setting, die vom Grammophon bis zum CD-Player mehr als ein halbes Jahrhundert dauert, emanzipiert sich die phonographische Produktion von den Experimenten der Avantgarde bis hin zur Live-Performance der DJs und des Samplings als alltägliche Praxis der Gestaltung und Wahrnehmung. Komposition und musikalisches Spiel mit phonographischen Konfigurationen sind spätestens im letzten Drittel des 20. Jahrhunderts grundlegende, wenn nicht dominante Formen ästhetischer Produktion, deren gestalterische Verfahren und Qualitäten jedoch oftmals in Kategorien der nur noch begrenzt zuständigen ›Notenschriftmusik‹ verhandelt werden.

Der Begriff der ›phonographischen Arbeit‹ zielt dabei – abgeleitet von der ›motivisch-thematischen Arbeit‹ als zentralem Kompositionsparadigma der Wiener Klassik – auf die Veränderung der musikwissenschaftlichen Episteme: Es gilt, die ästhetische Praxis der phonographischen Gestaltung zu verstehen sowie als qualitativ neues, technikkulturelles Moment unserer auditiven Kultur zu begreifen. Der Begriff der ›Arbeit‹ mag angesichts der veränderten Relation von Subjekt, Objekt und technischer Umgebung im aktuellen Diskurs ein wenig rückwärtsgerichtet klingen. Tatsächlich ist es – wie es oben am Beispiel Scelsi bereits anklang – notwendig, das produzierende Subjekt nicht im klassischen Verhältnis von technischem Werkzeug und zu bearbeitendem Objekt zu

31 | Simon Frith/Simon Zagorski-Thomas (Hg.), *The Art of Record Production. An Introductory Reader for a New Academic Field*, Farnham 2012.

32 | S. a. den Beitrag von Julia Kursell in diesem Band.

sehen, sondern in der »technologischen Bedingung«³³ einer veränderten Welt neu zu verorten. Die Rede von Arbeit fordert jedoch im hier thematisierten Kontext eine einfache und notwendige Kontinuität in der Tradition des kritischen Denkens ein: Komposition als ein Hervorbringen ästhetischer Artefakte und Prozesse findet unter konkreten ökonomischen, kulturellen, gesellschaftlichen und technologischen Voraussetzungen statt. Als Gegenposition zur technischen Re-Produktion, die mit einer rezeptiven Praxis verbunden ist und die in der zunächst dominanten Phase der medialen Abbildung die vorrangige Aufgabe der Klangschrift zu sein schien, verweist »phonographische Arbeit« auf kulturelle Produktion. Diese Denkfigur dient nicht zur Restauration eines überholten Arbeitsbegriffs, sondern zu seiner Veränderung, mit dem Ziel, die Erweiterung kompositorischer Verfahren unter den technischen Bedingungen der Phonographie zu beschreiben.

33 | Zur »technologischen Bedingung« und der Kritik des Arbeitsbegriffs vgl. Erich Hörl/Jörg Huber: »Technoökologie und Ästhetik. Ein Gedankenaustausch«, in: Elke Bippus/Jörg Huber/Roberto Nigro (Hg.), *Ins Offene. Gegenwart: Ästhetik: Theorie*, Zürich 2012, S. 9–20, hier S. 10ff.