

Nikita Braguinski

# RANDOM

Die Archäologie  
elektronischer Spielzeugklänge

projektverlag.

Leseprobe

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**\_\_Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISSN\_2367-2013

ISBN\_978-3-89733-429-8

© **projekt verlag**, Bochum/Freiburg 2018  
[www.projektverlag.de](http://www.projektverlag.de)

**Redaktion**\_\_Dr. Stefan Höltgen

**Umschlaggestaltung, Layout und Satz**\_\_Sebastian Bach

**Schriften**\_\_Fabiol und Finn von Lazydogs Typefoundry, Telidon Ink von Typodermic, DIN Next Slab von Linotype

**Hinweis**\_\_Alle im Buch beschriebenen Verfahren, Schaltungen und Programme wurden nach bestem Wissen auf ihre Korrektheit und Funktionsfähigkeit geprüft. Dennoch kann weder vom Verlag, noch dem Autor eine Funktionsgarantie gewährt oder für Schäden, die durch den Einsatz der beschriebenen Verfahren, Schaltungen und Programme entstehen, gehaftet werden.

# Inhalt

Vorwort der Reihenherausgeber .....	7
Geleitwort von Wolfgang Ernst.....	9
<b>Einleitung</b> .....	<b>13</b>
Anmerkungen zur Einleitung .....	33
<b>1 Softwareklang</b> .....	<b>35</b>
1.1 Die Abmilderung des Zufälligen .....	39
1.2 Generative Strukturen .....	51
1.3 Ökonomie und Redundanz .....	65
1.4 Operationalisierte Mathematik .....	77
Anmerkungen zu Kapitel 1.....	93
<b>2 Sprachimitation</b> .....	<b>107</b>
2.1 Die Technik des Speak & Spell.....	119
2.2 Das Unheimliche.....	125
2.3 Circuit Bending .....	137
2.4 Unvorhersehbarkeit und Intentionalität .....	145
Anmerkungen zu Kapitel 2 .....	151
<b>3 Technische Ästhetik</b> .....	<b>161</b>
3.1 Ästhetisches Rauschen.....	163
3.2 Die techniknahe Klangästhetik des Atari VCS .....	183
Anmerkungen zu Kapitel 3.....	215
<b>4 Methodische Positionen</b> .....	<b>223</b>
4.1 Vom Archiv zum Zufall .....	225
4.2 Vom Hören zur Struktur .....	233

4.3 Von der Technologie zum Wert.....	241
4.4 Vom Spiel zum Selbsttest .....	263
4.5 Vom Gerät zum Text.....	279
Anmerkungen zu Kapitel 4 .....	283
<b>5 Zusammenfassung der Ergebnisse .....</b>	<b>293</b>
<b>6 Anhang .....</b>	<b>301</b>
Register .....	303
Literaturverzeichnis .....	309
Abbildungsverzeichnis .....	317
Internetquellen .....	319

Leseprobe

# Vorwort der Reihenherausgeber

Der vorliegende dritte Band unserer Reihe »Computerarchäologie« beschäftigt sich mit dem Thema Spielzeugklänge. Spielzeuge spielen in der Geschichte der Mikrocomputer eine zentrale Rolle – erscheinen die meiste Geräte der sogenannten »8-Bit-Ära« doch selbst in dieser Kategorie: als Heimcomputer, mit denen Kinder und Jugendliche in den 1980er- und 1990er-Jahren einen Zugang zum Computer als Medium finden. Das Erlernen von Programmiersprachen (zumeist ein BASIC-Dialekt und Assembler) gehörte dabei zu denjenigen Praktiken, die zusammen mit dem Spielen von Computerspielen die Hauptbeschäftigung mit dem Medium ausmachten. Dieses Programmierenlernen vollzog sich dabei nicht selten selbst im Modus des Spiel(en)s: Ein Trial-and-Error-Prozess, bei dem fremder Code manipuliert oder eigener erstellt wurde und dabei sukzessive die Möglichkeiten der Programmiersprache und der Computerhardware ergründet wurden. (Probieren Sie einmal das Beispiel, das unser Autor am Ende des Bandes angegeben hat, aus – modifizieren Sie den Code, versuchen Sie ihn auf eine andere Plattform zu portieren und so weiter.)

Eine »Königsdisziplin« beim Programmieren dieser Systeme stellte die Entwicklung von audio-visuellen Ausgaben her; müssen dafür doch die Video- und Sound-Prozessoren der Systeme programmiererisch erkundet werden. Um aber nicht bloß irgendwelche Geräusche, sondern möglichst wohlklingende Töne oder gezielte akustische Effekte hervorrufen zu können und vielleicht sogar mehrkanalige Soundausgaben zu programmieren, gehörte zu den Kenntnissen von Programmiersprache und Soundhardware auch eine Portion musikalisches und tongestalterisches Können. Mithilfe der mitgelieferten Handbücher, die oftmals ausführliche Kapitel zur Tonerzeugung mit dem System enthielten, waren erste Erfolge schnell erreichbar.

Nikita Braguinskis Archäologie elektronischer Klänge beschäftigt sich mit ganz unterschiedlichen Systemen – von denen nur keines der Programmierung durch den damaligen Nutzer zugänglich war (und damals auch nur »iMUSE« und das Atari VCS für Entwickler programmierbar war). Hier kamen vielmehr fertige Algorithmen oder elektronische Strukturen zur Tonerzeugung

zum Einsatz. Und diese unterlagen oft scharfen Kosten-Nutzen-Erwägungen von seiten der Hersteller. Schließlich handelte es sich ja um Spielzeuge bei den Geräten, die deshalb nicht teuer sein durften.

Diese technischen Grenzen, die die heutige Retrocomputing-Szenen längst als Herausforderungen zum Hack umgedeutet haben, zeigen, welchen Wert die Betrachtung von Spielzeug für eine theoretische und experimentelle Computerarchäologie hat. Spielzeug wird dort, wo man nicht mehr allein im Ludischen versunken mit ihm spielt, zu *epistemischem Zeug*, zu einer Quelle und Herausforderung des Wissens. Ein solches Spielen mit dem Atari VCS, dem Speak & Spell und anderen hier im Buch vorgestellten Spielzeugen findet daher auf einer zweiten Ebene statt. Es wird zu einem Spiel mit dem Wissen, mit dem technischen *Widerstand*, den es zu überwinden gilt, und mit den *historischen Fakten*, die durch neue Nutzungsweisen und Praktiken, welche an die Objekte herangetragen werden, stetig hinterfragt und ergänzt werden. Ein solches Spielen mit Computern ist das, was Computerarchäologie meint. »RANDOM« ergänzt damit die ersten beiden Bände der Reihe, in denen es separat ums Computerprogrammieren und ums Computerspiel(en) ging, auf die beste Weise.

Die vorliegende Arbeit wurde als Dissertation am Fachgebiet Medienwissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin eingereicht. Wir freuen uns, dass der Autor unsere Reihe als den best-geeigneten Publikationsort für seine methodisch reichhaltige und sowohl medien- als auch musikwissenschaftliche hervorragend informierte Forschungsarbeit ausgewählt hat und wünschen unseren Lesern viel besinnliche Freude mit dem Text.

*Berlin, Leipzig und Köln im Frühjahr 2018*

*Sebastian Bach*

*Sebastian Felzmann*

*Dr. Stefan Höltgen*

# Geleitwort

RANDOM ist eine wahrhaftige Medienarchäologie elektronischen Spielzeugs. Im Unterschied zu vielen Untersuchungen über die Klangwelten von Computerspielen im Sinne von Sound Studies widmet sich diese medienwissenschaftliche Analyse den komplexen Phänomenen des ästhetischen Rauschens, der klanglichen Unvorhersehbarkeit und des reduzierten Zufalls.

Schon aus Gründen der begrenzten Speicher- und Prozessorökonomie zwingen elektronische Spielzeuge zu den einfachsten Grundformen der Tonerzeugung – und lenken damit den Blick auf das Wesentliche. Die Leistung der vorliegenden Untersuchung liegt nun darin, dies nicht schlicht mediensoziologisch und technikhistorisch, sondern in erkenntniswissenschaftlicher Absicht zu deuten.

Mit ebenso musikologischer wie technischer Kompetenz wird das zum Thema, was aus medienarchäologischer Sicht von zentralem Interesse ist, und zwar: In welchem Verhältnis steht mechanisches, elektrotechnisches und am Ende computerbasiertes Klangspielzeug zur klassischen Harmonielehre? Gerade die *U*natürlichkeit der elektronischen Klänge im Versuch der Nachahmung von Naturstimmen in elektronischem Spielzeug wird nicht als Defekt, sondern als ästhetischer Reiz erfahren.

Virtuos bedient sich der Autor der Pluralität medienwissenschaftlicher Zugänge zu Computerspielen, in denen Musik algorithmisch generiert oder variiert wird, vom »sprechenden« Spielcomputer bis hin zu den klassischen Spielkonsolen. Durchgehend orientiert sich die Untersuchung dabei nicht erst an den kulturellen Diskursen, sondern primär an der Materialität und Operativität der untersuchten Technologien. Der Sample-and-hold-Mechanismus als Schnittstelle zwischen analoger Welt und kalkulierendem Computer kommt dabei ebenso ins argumentative Spiel wie eine psychoanalytische Deutung des traumatischen Moments künstlicher Stimmen. Was wie ein Kinderspielzeug erscheint (Speak & Spell), wird als Erkenntnismedium lesbar gemacht. Circuit Bending, also die Manipulation der Hardware, wird als neue Form medienkompetenten Nutzerverhaltens diskutiert, als bewusste Störung der symboli-

schen Ordnung. Softwareseitig wird dies flankiert von der Erkenntnis, dass es der Vertrautheit mit der maschinennahen Programmiersprache Assembler bedarf, um den »Protected Mode« zugrundeliegender Hard- und Software von Computerspielklängen forschend aufzubrechen – »Hacking« in medienwissenschaftlicher Absicht.

Kinderspielmedien stellen damit – auch im Rahmen der Spieltheorie – einen ernsthaften Gegenstand techniknaher Bildungsforschung dar. Michael Thompsons »Abfalltheorie« gibt dabei der (geplanten) Obsoleszenz technischer Alltagsdinge einen theoretischen Rahmen, ebenso wie die untersuchten Medienumbrüche mit der »Katastrophentheorie« René Thoms lesbar werden.

Die vorliegende Studie argumentiert nahe an den Klangsignalen und schreibt nicht etwa über sie hinweg. Das aus Claude Shannons Nachrichtentheorie vertraute Signal-Rauschen-Verhältnis wird unter Rückgriff auf informationsästhetische Deutungen von Abraham Moles und der Diskursanalyse Michel Foucaults, aber auch von Jussi Parikkas Medienarchäologie einer ebenso technischen wie psycho-physiologischen Deutung unterzogen. Der Horizont der vorliegenden Dissertation ist nicht schlicht technikzentriert, sondern bezieht die Gestalttheorie sowie die psychoanalytische Kategorie des Unheimlichen ebenso wie die Medienökonomie mit ein, und zwar sehr konkret: Zeug-Klang, als Funktion der Speichermöglichkeit jeweiliger Spielehardware, und andererseits die in der Medienwissenschaft vieldiskutierte nutzerseitige »Aufmerksamkeitsökonomie«.

Die Stärke der vorliegenden Studie liegt in den präzisen Methoden, die flexibel für die jeweiligen technischen Detailstudien zur Anwendung kommen, und den daraus resultierenden objektorientierten (eher denn soziologischen) Erkenntnisfunken. So oszilliert die Arbeit nicht dialektisch zwischen Medienarchäologie und Gesellschaftstheorie, sondern entscheidet sich im abschließenden Rückblick für techniknahe Analysen, wie sie vom Gegenstand nahegelegt werden. Klang betrifft die *mikrotemporale* Ereignissebene.

Die forschungsleitende These von algorithmischen Klängen als kontrolliertem Zufall kommt im titelgebenden Begriff auf den Punkt: RANDOM (bzw. RND) als Funktion und als Pseudozufallsgenerator. Die Argumentation erfolgt nicht rein sprachlich-narrativ, sondern ebenso archäographisch: in Form operativer Diagramme, um etwa den spieldramaturgischen Wechsel von Sprüngen und Verläufen nachzuweisen, sowie die experimentelle



Visualisierung von algorithmischen Klangfolgen durch Modifikation der Ulam-Spirale zur Auffindung von Regelmäßigkeiten. Konkrete Lektüren von Quellcode werden, wo nötig, wahrhaft medienphilologisch durch aktives Nachprogrammieren erweitert, am Beispiel der Verklänglichung der Primzahlsuche im Großrechner PASCAL. Dies ist eine aktive Forschungsform im Sinne der »Digital Humanities«. Analytische Werkzeuge, wie Sonic Visualizer oder die linguistische Software »Praat«, kommt nicht schlicht zum Einsatz, sondern wird ihrerseits quellenkritisch diskutiert. In diesem operativen Geist gelingt die diagnostische Aufklärung des Sonischen in elektronischem und Computer-Spielzeug.

*Prof. Dr. Wolfgang Ernst*

Leseprobe

Leseprobe

# Einleitung

## *Überblick*

Diese Arbeit behandelt drei Bereiche: Computerspiele, in denen Musik generiert oder algorithmisch variiert wird, einen sprechenden Spielcomputer und eine Gruppe von Spielkonsolen der 1970er- bis 1980er-Jahre. Die technologischen Besonderheiten dieser Geräte bilden zusammen eine große Palette elektronischer Klänge und möglicher Interaktionsspielräume. Die zentrale Rolle spielt in dieser Arbeit das aus ästhetischer, informationstheoretischer und komplexitätstheoretischer Sicht relevante Thema des Zufälligen und des Unvorhersehbaren. Des Weiteren gehe ich auch auf Fragen des Verhältnisses zwischen Rauschen und Signal im Kontext des Wahrnehmungsvorgangs, der ökonomischen und kulturellen Determiniertheit des Mediums und der psychoanalytischen Hintergründe der Beschäftigung mit alter Technik ein. Den übergreifenden methodischen Kontext geben dabei die an der Materialität der untersuchten Gegenstände interessierte Medienwissenschaft und die epistemologisch und technikgeschichtlich ausgerichteten Sound Studies vor.

Die Relevanz der Untersuchungen, denen ich mich in dieser Arbeit widmen werde, besteht in der Ausarbeitung von neuen analytischen Ansätzen, darunter der Begriffsfelder des reduzierten Zufalls und der klanglichen Unvorhersehbarkeit, der detaillierten Diskussion der hier fokussierten Klangtechnologien und in der Synthese der bisher zerstreuten wissenschaftlichen Zugänge und des nötigen technischen Wissens. Zum ersten Mal soll hier das historische Material der frühen elektronischen Spielgeräte mit den Mitteln der epistemologisch ausgerichteten Medienwissenschaft und Klangforschung im Hinblick auf Vorhersehbarkeit, Komplexität und Werthierarchien beleuchtet werden.

Meine erste fachliche Ausrichtung als Musikwissenschaftler ermöglicht es mir, neben medientheoretischen, epistemologischen und allgemein klangtheoretischen Überlegungen auch spezifische Begrifflichkeiten und Zugänge der Musikwissenschaft für die Auseinandersetzung mit meinem Thema nutzbar zu machen.<sup>1</sup> Ebenso werden hier psychoanalytische, komplexitätstheoretische und wahrnehmungstheoretische Ansätze, die über das geläufige Instrumentarium

bisheriger medientheoretischer und klangbezogener Arbeiten hinausgehen, zum ersten Mal zusammengeführt und in dieser Form zum Einsatz gebracht.

Im Zentrum der Untersuchungen steht die Aufstellung und Prüfung einer Hypothese, die die klangliche Unvorhersehbarkeit der elektronischen Sounds betrifft. Die im Laufe der Vorbereitungen von mir gesammelten theoretischen Voraussetzungen für diese Hypothese müssen in dieser ersten Einleitung naturgemäß unerwähnt bleiben. Sie werden im Einzelnen im Kapitel »Methodische Positionen« vorgestellt. Eine erste Annäherung an die Frage, der hier nachgegangen werden soll, möchte ich jedoch bereits jetzt bringen, um die Leser dieser Arbeit auf bestimmte, aus meiner Sicht besonders ergiebige Aspekte des übergeordneten Themas des elektronischen Spielzeugklangs einzustimmen, während andere Fragestellungen grundsätzlich in den Hintergrund treten werden.

Meine Hypothese lautet somit in ihrer kürzest möglichen Form: Es gibt bei den Klängen der elektronischen Spielzeuge eine Korrelation zwischen dem, wie stark sie den Eindruck des *Unvorhersehbaren* erwecken, und dem Wert, der diesen Klängen zugeschrieben wird. Die konkreten Klangerzeugungsverfahren und die technischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Einflüsse, die sich in der Wahl der Klangerzeugungstechnik widerspiegeln, sind untrennbar mit dieser Logik der Wertzuschreibung und der Kategorie der Unvorhersehbarkeit verschränkt. Die technisierte Erzeugung aber auch die Reduzierung von klanglicher Unvorhersehbarkeit gehören deshalb aus meiner Sicht zu den zentralen Aufgaben, die durch die in den elektronischen Spielzeugen vorhandenen technischen Anordnungen bewältigt werden. Auf diesen Grundgedanken geht auch der Titel der Arbeit zurück: Die Palette an philosophisch inspirierten Betrachtungen der Unvorhersehbarkeit auf akustische Phänomene zu fokussieren und dabei speziell die elektronischen Spielzeuge und die ihnen eingeschriebenen Werte zu untersuchen, ist ihr Ziel.

Für die Analyse der Wertzuschreibung in Bezug auf ein Gerät wie die von mir untersuchte Spielkonsole der Firma *Atari* werde ich mich dabei auf die von Michael Thompson entwickelte Rubbish Theory stützen, die die Kategorisierung der Objekte und die Möglichkeiten des Übergangs zwischen diesen Kategorien beschreibt. In Bezug auf die bei jedem Wahrnehmungsvorgang ablaufenden Prozesse der Einteilung der herein kommenden akustischen Information in als nützlich wahrgenommenes »Signal« und als wertlos verwor-

fenes »Rauschen« werde ich dagegen in Weiterentwicklung des Shannon'schen Kommunikationsmodells und des informationstheoretischen Ansatzes von Abraham Moles eigene Begrifflichkeiten entwickeln, die um die Vorstellung vom »ästhetischen Rauschen« gruppiert sein werden. Die Untersuchung des *Softwareklangs* wird der doppelten Aufgabe der Spielprogrammierer, klangliche Unvorhersehbarkeit zu erzeugen und zugleich zu minimieren, gewidmet sein.

Ein erstes Beispiel sei hier angeführt, um den oben angedeuteten Zugang zum Verhältnis zwischen klanglicher Vorhersehbarkeit bei elektronischen Spielzeugen und deren wahrgenommenem Wert zu verdeutlichen: Die Spielkonsole Atari VCS, die im weiteren Verlauf der Arbeit noch oft Gegenstand der Untersuchung sein wird, ist so konstruiert, dass viele der von ihr erzeugten Töne im musikalischen Kontext der westlichen Tradition unrein oder verstimmt klingen. Viele Hörer, von denen wir im Allgemeinen annehmen können, dass sie nicht mit der internen Funktionsweise der tonerzeugenden Schaltkreise der Konsole vertraut sind, nehmen in erster Linie die Abweichung vom gewohnten Klangbild wahr. Aus welchem technischen Grund die Tonstufen der Konsole ihren Erwartungen nicht entsprechen, wissen sie zumeist nicht, und so bewerten sie diesen Sachverhalt als reinen Zufall und als mangelnde Kontrolle der Hersteller über das verkaufte Produkt – womöglich aufgrund einer firmeninternen Sparmaßnahme bei der Entwicklung – wodurch ein Großteil der akustischen Informationen der Konsole als »ästhetisches Rauschen« und das Gerät selbst als ein Repräsentant einer niedrigen Kategorie (laut der Thompson'schen Werthierarchie) angesehen wird.<sup>2</sup>

Die *methodischen* Hauptvektoren meiner Arbeit sind durch die Fragestellungen der an der Materialität und an der inneren Strukturlogik der untersuchten Geräte interessierten Medienwissenschaft und Klangforschung geprägt. Ergänzt werden diese durch meine speziellen Interessensbereiche, zu denen psychoanalytische Erklärungsmodelle (im Kapitel über den Sprachcomputer Speak & Spell und das Unheimliche), ökonomische Zusammenhänge in der heutigen Gesellschaft (sie bestimmen die Prozesse der Planung, Herstellung und Nutzung der untersuchten Geräte), sowie die Wahrnehmung von Komplexität zählen.

*Inhaltlich* wird diese Arbeit durch eine Analyse der Klangtechnologien bestimmt, die in den bekanntesten elektronischen Spielmedien ab der zweiten Hälfte der 1970er-Jahre bis in die 1990er-Jahre eingesetzt wurden. Diese Zeitperiode ist bewusst gewählt. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass sie trotz großer technologischer Umbrüche insgesamt durch die relative Knappheit der

Ressource Speicherplatz gekennzeichnet war, was zu übergreifenden strukturellen Gemeinsamkeiten bei den untersuchten Geräten geführt hat.

Den »roten Faden«, der durch das größere Thema des elektronischen Spielzeugsounds führt, bildet speziell das Unvorhersehbare an diesen Klängen. Es manifestiert sich auf mehreren Ebenen gleichzeitig:

1. Als möglicherweise unbeabsichtigte, jedenfalls aber durch Qualitätskompromisse bei der Herstellung entstandene Eigenschaften des Geräts. Als Beispiel kann hier die aus ökonomischen Zwängen abzuleitende niedrige Bitanzahl im Tonhöhen-Steuerregister der Spielkonsole Atari VCS genannt werden, die zu den bereits erwähnten ästhetischen Folgeerscheinungen geführt hat.
2. Aufbauend darauf und auf einer höheren Betrachtungsebene angesiedelt: das Phänomen des »ästhetischen Rauschens«, das von der Wahrnehmung als wertloser Teil des akustischen Eindrucks eingestuft wird, weil es nicht zum erwarteten Klangbild passt.
3. Der zwar aus mathematischer Sicht vorhersehbare, für den einzelnen Wahrnehmenden jedoch nicht vorherzusagende Pseudozufall (LFSR-Klänge im Abschnitt über die Atari-Spielkonsole).
4. Schließlich als Imitation kreativer Vorgänge, bei der der »reduzierte Zufall« eine zentrale Rolle spielt. Beispiele sind hier die Musiksteuerungssoftware »iMUSE« und insgesamt die programmgestützte generative Musikhherstellung.

Michel Foucault hat in einem seiner Texte Sigmund Freuds Errungenschaften auf dem Gebiet der Psychoanalyse mit der folgenden konzisen Formulierung zusammengefasst:

*»Freud hat aus den sprachlichen Äußerungen der Patienten, die vordem als bloßes Rauschen galten, etwas gemacht, das wie eine Botschaft behandelt werden mußte.«*  
(Foucault 1966, 142)

Das gezielte, analytische Hören, das hier weniger den physiologischen Prozess als die kognitive Arbeit meint, die in ehemals als entropisch angesehenen Signalfüssen verwendbare Informationen aufdeckt, soll auch in meiner Untersuchung die methodische Richtung vorgeben. Den Platz der von Freud im Laufe seiner Tätigkeit als Analytiker untersuchten Fälle – wie etwa des »Rattenmanns« oder des »Wolfsmanns«, (Freud 1909; Freud 1918) die alle ihre persönlichen Besonderheiten hatten und doch in eine allgemeine Theorie eingeordnet werden konnten – werden in dieser Arbeit die technischen Anordnungen einnehmen, die in den ausgewählten Geräten für die Klangerzeugung verwendet werden. Denn jeder einzelne hier behandelte Chip hatte – bedingt

durch die wackelige Balance zwischen Produktionskosten und der Bereitschaft der Käufer, die Klänge zu akzeptieren – als musikalisches Instrument seine eigenen Beschränkungen und Besonderheiten: die spezifische Art der Tonerzeugung, die Anzahl der Stimmen, die Feinheiten der Steuerung der Tonhöhe und vieles mehr. So, wie es bei Freuds Patienten meist unmöglich war die genauen Entstehungsbedingungen ihrer Pathologien *nachweislich* festzustellen (sie konnten nur vermutet werden), wird es hier oft nicht möglich sein, Dokumente heranzuziehen, die einige der aufgestellten Vermutungen, insbesondere über die firmeninternen Produktionsbedingungen, *nachweisen*. Aber es wird durchaus möglich sein, schlüssige Überlegungen anzustellen, die auf konkreten technischen Untersuchungen der Geräte und ihrer Signale basieren, die wiederum dokumentier- und nachweisbar sind. Freuds Therapiearbeit mit den Patienten zielte – neben der Weiterentwicklung und Präsentation seiner Theorien – auf die Beseitigung der Symptome. Der Therapieerfolg belegte gewissermaßen die Vermutungen über nicht mehr nachprüfbare Ereignisse – etwa in der Kindheit – die zum Aufkommen der Symptome geführt haben sollten. Ich stelle mir nicht das Ziel, etwa die Atari VCS von ihrer »Schieftönigkeit« zu kurieren (wobei man diesen Versuch mit dem hier versammelten Wissen durchaus unternehmen könnte). Der Erfolg dieser Arbeit kann sich folglich unter anderem auch darin äußern, dass ihre Leser mit Analysewerkzeugen ausgerüstet werden, die weitere Untersuchungen erleichtern oder vielleicht sogar erst ermöglichen.

### *Forschungsstand*

Im Folgenden wird die allgemeine Forschungslage vorgestellt, in der meine Arbeit situiert ist. Dieser Überblick über den wissenschaftlichen Kontext erhebt bewusst keinen Anspruch auf Vollständigkeit der Abdeckung der von mir verwendeten Theorien, denn eine solche umfassende Darstellung findet sich im Kapitel »Methodische Positionen«. Er dient vielmehr der Erleichterung des Einstiegs in das hier untersuchte Thema.

Eine wichtige Rolle für meine methodische Ausrichtung spielen medien-theoretische Arbeiten, die die Materialität der untersuchten Geräte, ihre technologischen Grundstrukturen, daran anknüpfende informationstheoretische Überlegungen und den operativen Aspekt der Medien in den Vordergrund stellen. Als zentrale Einflüsse sind da vor allem die Theorien von Wolfgang Ernst (Ernst 2003, 2003a, 2012, 2013, 2013b, 2013c u. a.) und allgemein die zur wissenschaftlichen

Strömung der Medienarchäologie gehörenden Untersuchungen zu nennen. (Parikka 2012, Parikka und Huhtamo 2011, Miyazaki 2013 u. a.)

Den zweiten zentralen Bereich, dessen Arbeitsmethoden meinen Zugang in der vorliegenden Arbeit beeinflusst haben, bildet die wissenschaftliche Richtung der Sound Studies, die sich von der in traditioneller Musikwissenschaft vorherrschenden Untersuchung der künstlerisch als wertvoll eingestuftten Werke und Musik im Allgemeinen abwendet, um sich stattdessen den mannigfaltigen klanglichen Ereignissen in der – auch technischen – Umwelt des Menschen zu widmen. Einen breiten Überblick über die aktuellen Tendenzen in diesem Wissenschaftsfeld liefern die von Jonathan Sterne zusammengestellte Textsammlung »Sound Studies Reader« und die Einleitung zum Sammelband »Auditive Medienkulturen« von Axel Volmar und Jens Schröter. (Sterne 2012a; Volmar und Schröter 2013)

Als ein erster Einstiegspunkt in die Thematik der elektronischen Spielklänge kann die hervorragende Zusammenfassung von nahezu allen Aspekten des Computerspiel-Audios, das Buch »Game Sound« von Karen Collins dienen, das – zumindest für die nähere Zukunft – vermutlich zum Standardwerk auf diesem Gebiet avancieren wird. (Collins 2008) »Game Sound« bietet eine Einführung sowohl in die Geschichte der technischen und ästhetischen Entwicklung der Computerspielklänge seit der massenweisen Verbreitung von ersten erfolgreichen Spielkonsolen, als auch einzelne Kapitel zu technischen, organisatorischen und erzähltheoretischen Fragen. Im Gegensatz zu insbesondere in den letzten Jahren massenhaft herausgegebenen populären Publikationen zum Thema Computerspiel, die sich oft viel zu schnell in belangloser Nostalgieerweckungsrhetorik verheddern, bleibt »Game Sound« durch den ganzen Text hindurch auf der argumentativen Ebene klar auf eine akademische Rezeption ausgerichtet. Auch die dem von Collins herausgegebenen Sammelband »From Pac-Man to Pop Music« vorangestellte Einleitung liefert eine hervorragende komprimierte Darstellung der wichtigsten Daten aus der Geschichte der elektronischen Klänge im Kontext der Computerspiele. (Collins 2008a, 2 ff.) Insbesondere für meine Untersuchungen muss jedoch einschränkend erwähnt werden, dass diese Bücher vor allem nur Heimcomputer- und Konsolenspiele betrachten, aber keine elektronischen Spielzeuge. Beide Texte von Collins haben sich dennoch – auch in meiner Unterrichtstätigkeit – als sehr nützlich erwiesen. Die Breite der von Collins in ihrem Überblickstext behandelten Themen und wohl auch die schwierige Quellenlage auf dem Gebiet der Compu-



terspielmusik, bei der meistens lediglich die klanglichen Endergebnisse, jedoch selten die sie erzeugenden musikalischen Informationen zugänglich sind, bedingt es, dass bei nahezu allen von ihr in »Game Sound« behandelten Themen umfassendere und oft im Detail auch genauere Analysen entweder bereits zu finden sind oder aber angefertigt werden müssen. Insbesondere für zuverlässige Beschreibungen technischer Details ist die eigene Untersuchung der Geräte und – ergänzend – die vergleichende Analyse der online zugänglichen Beschreibungen und Emulationen unabdingbar. Einen wichtigen Schritt in Richtung einer überblicksartigen Zusammenfassung und Systematisierung der online verfügbaren technischen Beschreibungen leistete Nils Dittbrenner mit »Soundchip-Musik«. (Dittbrenner 2005) Diese Magisterarbeit bildet eine erste Grundlage, auf der eigene technische Untersuchungen und die weiterführende Recherche der im Netz laufend neu veröffentlichten Archivquellen und Analysen vorangetrieben werden muss.

Die im Kapitel »Methodische Positionen« im einzelnen vorgestellten Ansätze aus den Gebieten der philosophischen Betrachtung des Archivs, der Techniken des Hörens, der Technologie und der Gesellschaft, der Wissenspolitik und aus anderen Bereichen (Vgl. u. a. Ernst 2013c; Volmar und Schröter 2013; Pinch et al. 1987; Lyotard 1986) stellen die unabdingbare, im Laufe der Vorbereitung dieses Textes von mir zusammengestellte Grundlage dar. Jeder von diesen Ansätzen fußt seinerseits auf einer bestimmten wissenschaftlichen Tradition und Kultur und verweist daher auf weitere Gedankengänge, die er als seine eigenen Voraussetzungen mitbringt. Somit wird von den verwendeten Ansätzen ein großes wissenschaftliches Gebiet abgesteckt, was mir erlaubt, mich in meiner Argumentation auf einen reichen Schatz an Zugängen zu stützen, die mein Untersuchungsgebiet berühren. Die zusammenfassende Synthese und vor allem die an meine wissenschaftlichen Bedürfnisse angepasste Weiterentwicklung dieser Ansätze wird somit einen Teil der theoretischen Überlegungen dieser Arbeit ausmachen. Es werden etwa die bisher miteinander nicht verbundenen Untersuchungen, unter anderem zur Klangtechnologie, zur Kinderkultur und zum Spiel, (Vgl. Dittbrenner 2005; Jenkins 1998; Huizinga 1956; Caillois 1960) zusammengeführt und für die Analyse der elektronischen Spielklänge fruchtbar gemacht werden.

Einen eigenen Forschungsstrang bilden die Arbeiten zur Technikgeschichte und Archäologie der heutigen Medien. Seit den 1980er-Jahren sind in diesem Bereich Arbeiten entstanden, die die hochtechnischen Medien im

Kontext ihrer Entstehungsbedingungen und ihrer historisch-technischen Vorläufer betrachten. »Getting the Message. A History of Communications« von Laszlo Solymar bietet eine systematische Einführung in technische Voraussetzungen und kommunikationshistorische Implikationen solcher Meilensteine der Medientechnik wie Telegraph, Telefon oder Mobilfunk. (Solymar 1999) Zu den neuesten Veröffentlichungen, die Technik- und Sozialgeschichte zu verbinden bestrebt sind, gehört »From Playgrounds to PlayStation«, (Purcell 2015) eine auf eine besonders breite Palette an Beispielen zurück greifende Untersuchung, die jedoch aus meiner Sicht die in diesem Bereich nötige Präzision in der Argumentation vermissen lässt. Ein eigenes zu beachtendes wissenschaftliches Genre bilden Einleitungstexte, die von den Herausgebern von Readern verfasst werden. Darin werden in konzentrierter Form die zentralen Gedanken der wichtigsten Texte einer Disziplin zusammengeführt, oft erheblich angereichert um eigene Ansätze der Herausgeber. Die Auswahl der Texte in diesen Readern und ihre Interpretation in den Einleitungen bieten einen breiten Überblick über aktuelle Tendenzen in den jeweiligen wissenschaftlichen Strömungen. Unter den einflussreichsten Projekten der letzten Zeit sind in diesem Bereich das »Kursbuch Medienkultur«, der »New Media and Technocultures Reader«, der »New Media Old Media. A History and Theory Reader« sowie der bereits erwähnte »Sound Studies Reader« zu nennen. (Pias et al. 1999, Giddings und Lister 2011, Chun und Keenan 2006, Sterne 2012a) Auch Lehrbücher können zu einem gewissen Grad einen Überblick über die aktuell als wegweisend angesehenen wissenschaftlichen Ansätze bieten. Besonders informative Beispiele sind hier »New Media. A Critical Introduction« und »Converging Media. A New Introduction to Mass Communication«. (Lister et al. 2009, Pavlik und McIntosh 2013)

Im zweiten Kapitel dieser Arbeit, das dem Sprachcomputer Speak & Spell gewidmet ist, wird für die Analyse auch auf gestalttheoretische und psychoanalytische Arbeiten verwiesen. (Freud 1914, 1919, Jentsch 1906, Wertheimer 1923, Deutsch 1999) Diese Ansätze werden durch weitere Analysen ergänzt, auf die zur Beleuchtung der Wechselbeziehung zwischen Technik und Kultur zurückgegriffen wird. (Bachtin 1965, Caillois 1958, Groys 1992, Günther und Dobrenko 2000, Günther und Hänsgen 2005, Hawkins 2006, Huizinga 1939, Ong 1982, Porschnew 1972)

Der *technische* Forschungsstand im untersuchten Bereich kann in mehrere Felder aufgeteilt werden: Gut untersucht sind die ingenieurtechnischen

Grundlagen wie beispielsweise die Funktionsweise des Piezoelements, dessen charakteristischer Klang bei vielen günstig hergestellten Geräten den akustischen Eindruck bestimmt. Auf diesen Wissensbereich wird, soweit es die einzelnen Analysen erfordern sollten, in der Arbeit lediglich verwiesen.

Die Grundlagen der verbreitetsten Klangerzeugungstechnologien, die in den Spielzeugen der untersuchten Periode zum Einsatz kommen, wie etwa die Techniken der Teilung der von einem Quarzschwinger erzeugten Frequenz, der Generierung von Ketten von Pseudozufallszahlen in einem linear rückgekoppelten Schieberegister (LFSR) oder die Sprachsynthese mittels der Nachbildung von Formanten und Geräuschanteilen im sogenannten LPC-Verfahren, sowie seine technikgeschichtliche Genese (vormoderne Sprechmechanismen, frühe Vorlesegeräte für Blinde, »Voder«) sind in zahlreichen, wenn auch zerstreuten Quellen zugänglich. Dieser Wissensbereich wird von medienarchäologischen Untersuchungen ergänzt, wie etwa durch die Arbeiten von Mara Mills zur Geschichte der Sprachsynthese. (Vgl. u. a. Mills 2011 und 2012) Eine detaillierte Aufarbeitung früherer Versuche zur algorithmischen Generierung musikalischer Werke, inklusive konkreter Darstellungen der verwendeten Programmierumgebungen, bietet Alan Fabians Dissertation »Eine Archäologie der Computermusik. Wissen über Musik und zum Computer im angehenden Informationszeitalter«. (Fabian 2013)

Viel weniger systematisch und zuverlässig ist der Wissensstand auf dem Bereich der konkreten Implementierung der Technologien in den einzelnen Geräten. Während zumindest für die populären Heimcomputer der 1980er-Jahre eine weitgehend genaue technische Beschreibung vorliegt, die sich aus umfangreicher offizieller Dokumentation und ebenfalls umfangreicher inoffizieller, aus dem Kreis der Nutzer und Programmierer stammender Information zusammensetzt, ist die Quellenlage für Spielkonsolen, Spielzeuge, sowie für Software schon ungleich schwieriger. Als eine »black box« für die Erfüllung einer einzigen Aufgabe konstruiert, verfügen sie oft über keine öffentlich zugängliche Dokumentation. Andererseits macht es die zunehmende Standardisierung der Technologien in den 1980er-Jahren wiederum möglich, in einigen Bereichen auf vorhandenes Wissen zurückzugreifen. Der insbesondere im letzten Jahrzehnt des Bestehens der Sowjetunion verstärkte aufgetretene Technik- und Wissensimport aus dem kapitalistischen Westen erlaubt es zudem, in einzelnen Fällen, in denen Technologien direkt übernommen wurden, auf sowjetische technische Beschreibungen und Reparaturanleitungen zurückzugreifen,

die die interne Funktionsweise der Geräte in professioneller und ungehinderter Weise offenlegen. Die (spät)sowjetische Kultur- und Technikgeschichte ist mittlerweile gut aufgearbeitet (Vgl. Ernst et al. 2001; Günther, Hänsgen 2005; Günther, Dobrenko 2000) und bietet somit einen zusätzlich verfügbaren Fundus an technischen Informationen und analytischen Ansätzen. In einigen Bereichen der sowjetischen Technik ist die Quellenlage – wohl aufgrund von wirtschaftlichen Zerfallsprozessen nach dem Ende der Sowjetunion – ungewöhnlich gut. So ist heute beispielsweise für den sowjetischen Heimcomputer BK-0010, der auf dem amerikanischen System PDP-11 basierte, der originale, vollständig auskommentierte Sourcecode (!) sowohl für die Systembestandteile, als auch für den verwendeten BASIC-Dialekt zugänglich – ein Umstand, der die Leerstellen in der Dokumentation der Geschichte der westlichen Computerhardware zumindest teilweise relativieren könnte. (BK-0010 1985)

Ich stütze mich in meiner Arbeit unter anderem auch auf wissenschaftliche Ansätze, die die besondere Situation des Zusammenspiels der technischen Medien und der Kinderkultur betonen. Ein Beispiel für diese Entwicklung des Diskurses über Kindheit und Technik liefert die Ausstellung »KinderMedienWelten 1885 – 2011«, die 2012 im Berliner *Museum für Kommunikation* zu sehen war. Die vor allem aus der Sammlung des *Instituts für angewandte Kindermedienforschung* an der *Hochschule der Medien Stuttgart* stammenden Exponate boten den Besuchern eine Fülle an inspirierendem Material, das die Verbindung aus (hoher, aber auch einfachster) Technologie und der explorativen Aneignung der Umwelt durch das Kind aufs Eindrücklichste illustrierte.

Während die Geräte in ihrer Rolle als Exponate in der Ausstellung aus konservatorischen Gründen hinter Glas platziert wurden, und so in ihrem neuen musealen Kontext gerade nicht mehr benutzbar waren, verwiesen sie in ihrer Materialität dennoch auf ihre eigentliche Bestimmung, be- und abnutzbare Alltagsgegenstände zu sein, die zwar durch ihre direkte Platzierung in der Lebenswelt des Kindes allerlei Gewalten ausgesetzt sind, dafür aber tatsächlich ihre Funktion in der Interaktion mit ihren Benutzern erfüllen. Mein Arbeitsansatz, die von mir untersuchten Geräte nicht nur anhand von Beschreibungen und Schemata, sondern auch in ihrer Gegenständlichkeit – interaktiv – zu erforschen, distanziert sich von dieser Musealisierungsstrategie, wodurch ich ironischerweise quasi wieder die in einer weit entfernten, früheren Entwicklungsphase gelegene Position des spielenden Kindes einnehmen muss – dieses Mal jedoch mit entgegengesetzten, auf die Erkenntnis ausgerichteten Zielen und Mitteln.

In seiner Vorlesung »Die medienzeitliche Situation. Ungeschichtlichkeit in Technik und Mathematik am Leitfaden von Klang und Musik« sprach Wolfgang Ernst von der Notwendigkeit, den alltäglichen Medien ihre Alltäglichkeit zu nehmen (Vgl. Ernst 2013).<sup>3</sup> Im Hinblick auf diese Aufgabe bieten sich die industriell hergestellten, im Alltagskontext verwendeten technischen Spielzeuge geradezu an, um analysiert zu werden. Dabei bekommt die Verbindung aus Kindheit und den technisch reproduzierbaren Klängen der elektronischen Spielzeuge eine besondere, philosophische Brisanz: Die Vergänglichkeit des Tons erinnert die Menschen an ihre eigene Vergänglichkeit.<sup>4</sup> Die Verbindung aus gerade erst sich entwickelndem menschlichem Wesen – dem das Spielzeug bedienenden Kind – und der morbiden Erinnerung an die Vergänglichkeit des Lebens ist ein starker, emotional aufgeladener Kontrast, der einen kreativen wissenschaftlichen Umgang mit dem Thema geradezu herausfordert. Der technische Charakter der Klänge eröffnet dabei eine zusätzliche, widersprüchliche Perspektive auf die Bedeutungsebenen der Vergänglichkeit und der Kindheit: Im Sinne ihrer Physik (Verhalten in der Luft) und ihrer Wahrnehmung (der einmalige Akt der Wahrnehmung lässt sich nicht wiederholen) sind die Töne der Spielzeuge zwar vergänglich, doch das reale Vorhandensein der technischen Anordnung, die ihre Reproduzierbarkeit gewährleistet, also des Spielzeugs als eines Gerätes, nimmt gleichsam der oben erwähnten Vergänglichkeit ihre Tragik.

Ein für die Auswahl der analysierten Geräte wichtiges Charakteristikum war ihre Fähigkeit, Töne mit Hilfe von einfachen aber aus heutiger Sicht ungewöhnlichen Technologien zu produzieren. Die in der Untersuchung behandelten Tonerzeuger leiten sich in ihrem physikalischen Funktionsprinzip nicht von der menschlichen Stimme oder von einem mechanischen Instrument ab, sondern von frühen elektronischen Instrumenten, deren Bau erst mit der Entstehung der technischen Voraussetzungen in der industriellen Ära möglich wurde.<sup>5</sup> Die Andersartigkeit der damit erzeugbaren Töne war technisch bedingt und stellte – je nach Blickwinkel – ein Manko oder einen technischen und kulturellen Fortschritt dar. Bevor es schließlich in den 1990er-Jahren zum ersten Mal möglich wurde, mit elektronischen Klängen der Spielzeuge akustische Klänge realitätsnah zu imitieren, hatten die elektronischen Klänge zwangsläufig eine eigene, erkennbare Ästhetik, die sich von der Welt der akustischen Tonerzeugung markant unterschied. Ein Teil der Untersuchungen in der vorliegenden Arbeit wird der Einordnung dieser Problematik in den Kontext der in der Kultur bestehenden Wertehierarchien gewidmet sein.

Bei ihrer Einführung haftete den von mir untersuchten, hochtechnologischen Medien eindeutig das Image des Neuen an, sie waren »new media« in Reinform. Jetzt, etwa eine Menschenleben-Generation später, befinden wir uns in einer Situation, in der wir diese Objekte gleichzeitig als neu und als alt ansehen müssen. Um ihre Produktions- und Rezeptionsbedingungen nachzuvollziehen, muss man sich in ihre Entstehungszeit hineinversetzen, in der sie noch »neu« waren. Doch, um sie angemessen zu analysieren, muss man sich wiederum auf eine historische Distanz und in die Jetztzeit begeben, in der sie bereits »alt« geworden sind. Dieses Nebeneinander von Zeiten wird noch dadurch verstärkt, dass einige der in den »alten« Geräten verwendeten Technologien in spätere Medien eingegangen sind, in denen sie wieder als neu gelten durften. So etwa das Audiokompressionsverfahren »linear predictive coding«, das sowohl im Speak & Spell vom Ende der 1970er-Jahre, als auch im GSM-Standard für Mobiltelefonie angewendet wurde und wird. Aus diesem Grund können die Analysen der besprochenen Geräte auch als ein Beitrag zur Diskussion über die Neuheit der sogenannten »new media« betrachtet werden.<sup>6</sup>

In seiner bereits zitierten Vorlesung wies Wolfgang Ernst auch auf die rhetorische Strategie der »dissimulatio artis« (Verbergung der Kunst) hin, bei der – ursprünglich in der Redekunst – der inszenierte Charakter der Äußerung zur Steigerung ihrer Wirksamkeit möglichst verborgen werden soll. Diese Strategie beweist auch im Kontext der Medien ihre Wirksamkeit: So wie das Orchester in der Oper im Orchestergraben versteckt wird, aus dem die Klänge quasi entkörperlicht den Geist der Zuhörer erreichen, so wird auch die »ars« eines modernen technischen Mediums – als Beispiel drängt sich ein Smartphone mit seiner hermetisch verschlossenen, tastaturlosen Oberfläche geradezu auf – möglichst verborgen. Die black box feiert ihren Siegeszug, und das Medium wird als Medium nur bemerkbar, wenn es nicht richtig funktioniert.<sup>7</sup> Aus dieser Verbergung gilt es die in meiner Arbeit besprochenen Geräte zu befreien. Es werden hier also Medien geöffnet, um ihre Anatomie und Physiologie eingehend zu untersuchen – auch auf die Gefahr hin, dass die Obduktion zum Tod des einzelnen Patienten führt, denn der Massenwarencharakter der untersuchten Geräte macht dies möglich. Die von meinen wissenschaftlichen Analysen zu unterscheidende, wenn auch mit ihnen in manchen Aspekten verwandte Praxis des Circuit Bendings, also der Öffnung und Modifikation von Klangmedien, wird dabei einer eigenen Analyse unterzogen, denn sie basiert auf der (aus der Sicht der Hersteller und der gewöhnlichen Konsumenten zu vermeidenden) Dysfunk-

tion des Geräts, wodurch sie ebenfalls einen Beitrag zur Dekonstruktion der oben erwähnten Alltäglichkeit und der »Verbergung der Kunst« leistet.

In Bezug auf den Aspekt der Alltäglichkeit möchte ich auch auf die zentrale Rolle hinweisen, die die massenweise Herstellung, Verbreitung und Nutzung der hier besprochenen Technologien spielt. Das Aufkommen der industriellen Herstellungsweise ermöglichte seit dem 19. Jahrhundert zum ersten Mal die Produktion großer Mengen von in ihrer Funktionalität und Technologie gleichen medialen Geräten. Die auf dieser technischen Grundlage möglich gewordenen Phänomene der Massenpropaganda und Massenwerbung wurden von der Frankfurter Schule und von anderen Autoren einer scharfen Kritik unterzogen. (Vgl. Adorno, Horkheimer 1947: Kulturindustrie. Aufklärung als Massenbetrug; Debord 1967; Kellner 2003) Eine *positiv* geladene Vorstellung von einer Massenbeeinflussung als Mittel zur Befreiung der ungebildeten und unterdrückten Massen von ihrer historisch entstandenen Rückständigkeit und gleichzeitig zur Steigerung der Produktivität durch Synchronisation der Arbeit entstand dagegen in der frühen Sowjetunion:

*»Das Radio spielt als ein Medium, das Zeit und Raum durchqueren kann, im utopischen Denken der sowjetischen Avantgarde eine zentrale Rolle. Im Unterschied zum individuellen, abgegrenzten Leseprozess besteht der Traum der Avantgarde darin, das ganze Land in einem kollektiven Anhören von Live-Übertragungen von wichtigen Ereignissen zu synchronisieren«* (Günther, Hänsgen 2005, 9).<sup>8</sup>

Diese Vorstellung von der Gleichschaltung des kollektiven Bewusstseins und der Synchronisation und Kanalisierung von Energien großer Menschenmassen ist nicht erst mit der Verbreitung von technischen Medien möglich geworden. Die von Alain Corbin in »Die Sprache der Glocken« (Corbin 1995) nachgezeichnete Geschichte der Nutzung von Kirchengeläuten im ländlichen Frankreich des 19. Jahrhunderts – von der Beschlagnehmung der Glocken im Laufe der Französischen Revolution bis hin zur Lärmbekämpfung am Anfang des 20. Jahrhunderts – zeigt eindrücklich, dass Machtanspruch, Arbeitszeit-synchronisation, Identitätsstiftung und räumliche Orientierung durch für alle gleichzeitig vernehmbare Klänge schon im vorindustriellen, ja vormoder-  
nen Zeitalter möglich waren. Prinzipiell neu am Radio war somit nur, dass es im Gegensatz zum lauten, aber abstrakten Geläut die Übertragung konkreter sprachlicher Botschaften gestattete. Dabei war es nicht einmal erforderlich, dass die (neuen) Medien direkt ausgesprochene ideologische Inhalte übermittelten. Diese konnten auch verdeckt mittransportiert werden oder einfach



nur Teil eines durch die klingende Vorrichtung implizit mitaufgebauten Regelsystems sein:

*»Gestaltete Klänge und klanggestaltende Praktiken strukturieren einerseits unseren Tag – das Weckerklingeln ist ein schönes Beispiel für die Rolle, die Klänge in der disziplinatorischen Zurichtung von Menschen als »Arbeitnehmer« spielen – oder wirken identitätsbildend, andererseits beeinflussen sie unbewusst aber auch massiv unsere Handlungen und Entscheidungen [...] Daher scheint es von einer fundamentalen Wichtigkeit zu sein, nicht nur nach den Phänomenen selbst, sondern insbesondere nach deren Bedeutungszusammenhängen zu fragen, die sich wiederum vor allem durch die Analyse kultureller Praktiken sowie in Hard- und Software eingegangener Handlungen erschließen.« (Volmar und Schröter 2013, 20)*

Die Praktiken der algorithmischen Herstellung von Pseudozufall werfen auch Fragen auf, die Unvorhersehbarkeit in den Kontext aktueller gesellschaftlicher Machtkämpfe stellen.<sup>9</sup> Douglas Kellner spricht in seinem kritischen Überblick über den heute omnipräsenten Zusammenhang aus der Beherrschung der Aufmerksamkeitsökonomie und der Herstellung von politischer Inaktivität der ausgebeuteten Massen mit Hilfe von »extravaganzas of technoculture«, also von auffälligen, die Aufmerksamkeit und die Lebensressourcen auf sich ziehenden Erzeugnissen der durchtechnologisierten Massenkultur.<sup>10</sup> Es fällt schwer, in diesem Zusammenhang nicht an elektronische, algorithmisch gesteuerte, interaktive Spiele zu denken. Wie viel Aktivität seitens der Spieler beinhalten sie wirklich? Lassen wir uns für einen Moment auf ein Gedankenexperiment ein und stellen uns vor, dass ein Mensch all das tun müsste, was die Elektronik im Moment der Benutzung des Spiels macht. Es wird offenbar, dass hier das operative Medium den weitaus größeren Teil der Arbeit macht, die nötig ist, um das Spielgeschehen aufrechtzuerhalten. Der »Nutzer«, der sich im Vergleich zum Computer und zu seiner Software in der aktiven Rolle des Spielenden sieht, wird selbst gespielt, indem er die spektakulären Ergebnisse der millionenfachen Berechnungen konsumiert, und nur gelegentlich durch Eingaben von seiner Existenz Zeugnis ablegen muss: »ja, ich bin noch da; ja, ich sitze noch vor dem Computer«. Damit der »Nutzer«, durch seine Passivität gelangweilt, nicht zu anderen Anbietern von Aufmerksamkeitserregern abwandert, muss er ständig mit immer neuen *extravaganzas* bombardiert werden. Diese manuell herzustellen, ist aber teuer und aufwändig. Und hier kommt der triumphale Moment der Pseudozufallszahlengeneratoren, der LFSR-Schaltkreise, der regelbasierten und freien Zufallsherstellung: Sie alle stellen kostengünstige und angesichts



der Beschränktheit der menschlichen kognitiven Fähigkeiten effiziente Mittel der automatischen Herstellung von Erregern dar, die die Aufmerksamkeitsökonomie unserer Gesellschaft so umbiegen, wie es den Herstellern von »Unterhaltungs«-Geräten passt. Ein Close Reading der Klangtechnologien der Massenkultur und des Alltags hat somit aus meiner Sicht höchstes emanzipatorisches und kritisches Potenzial.

Ich werde in meiner Arbeit nicht die Klänge »an sich«, also von ihrem Kontext isoliert, betrachten. Vielmehr interessiere ich mich für ihre spezifische *Bedeutung*, die sie erst im Akt der Wahrnehmung und im Zusammenspiel verschiedenster Faktoren erlangen, wie beispielsweise des Wissens um die Praktiken ihrer Erzeugung, der Techniken des Hörens oder der Hörerwartungen, die mit bestimmten Technologien verbunden sind. Volmar und Schröter formulieren in ihrem Buch in Bezug auf das Forschungsinteresse in den Sound Studies einen Ansatz, der in ähnlicher Weise das untrennbare Zusammenspiel aus Technik und Kulturtechnik verdeutlicht:

*»Es geht [...] nicht einfach um die Funktion und Rezeption verschiedenartiger Klänge, sondern um je konkrete Praktiken mit je konkreten Technologien zur Erzeugung, Übertragung, Speicherung, Bearbeitung und Wiedergabe von Klangereignissen.«*  
(Volmar und Schröter 2013, 21)

In der Abschluss-Podiumsdiskussion der Vorlesungsreihe »SHIFT – RESTORE – ESCAPE«<sup>21</sup> hat der Leiter des Berliner *Computerspielemuseums* Andreas Lange darauf hingewiesen, dass die elektronischen Medien der 1970er- bis 1980er-Jahre, die heute oft im Zentrum des Interesses stehen, aus zweierlei Gründen in einer besonderen Situation sind: Erstens ist die Generation, die sie in ihrer Kindheit noch kennengelernt hat und deshalb wegen der ausgeprägten emotionalen Bindung an diesen Geräten stark interessiert ist, noch aktiv, was in beispielsweise 60 Jahren nicht mehr der Fall sein wird. Diese Menschen entwickeln in ihrer meist hobbyartigen Beschäftigung mit den Geräten und der Software wichtige Vorarbeiten wie Emulatoren, technische Beschreibungen und Online-Archive (man kann diesem Argument noch hinzufügen, dass auch die Entwickler dieser Ära teilweise noch leben und unter Umständen konkrete Fragen beantworten können). Die Ergebnisse dieser in Hobbyarbeit geleisteten Untersuchungen verdienen eine – naturgemäß vorsichtige und kritische – Nutzbarmachung für die Wissenschaft, denn sie bilden in vielen Fällen neben dem Gerät und der Software selbst die einzige Ausgangsinformation, die man je nach ihrer Beschaffenheit irgendwo zwischen Primär- und Sekundärquelle

einordnen müsste. Zweitens jedoch – und das ist noch wichtiger – ist die Lebensdauer der für meine Arbeit wichtigen Originalgeräte wegen der in ihnen enthaltenen elektronischen Bauteile begrenzt. Das heißt, dass in Zukunft viele Geräte der 1970er-Jahre nicht mehr in ihrer Funktion interaktiv erfahrbar sein werden, ohne ihre ursprüngliche Materialität durch Reparaturen und den – nicht immer folgenlosen – Austausch von Originalteilen durch Ersatzbauteile zu beeinflussen. Es ist somit gerade jetzt ein besonders günstiger Zeitpunkt, um die elektronischen Spielzeuge dieser Periode zu untersuchen.

### *Aufbau*

Wie soll sich das von mir gewählte Untersuchungsfeld nach dieser Dissertation von seinem Zustand davor unterscheiden? Welche Bereiche sollen zum ersten Mal kartographiert, welche Verbindungen aufgebaut werden? Wo wird ein neues archäologisches Analysefeld eröffnet?

Das erste Kapitel ist der Untersuchung der mit Hilfe von Software erzeugten Spielklänge gewidmet. Die Computerspiele »Monkey Island 2« und »Ballblazer«, sowie der zu Vorführzwecken eingesetzte Großrechner PASCAL bilden die zentralen Untersuchungsgegenstände dieses Teils. Folgende Teilbereiche werden im Laufe der Gesamtanalyse diskutiert:

- Die Abgrenzung zwischen Hardware und Software im Kontext der Sonderrolle der untersuchten Geräte als Consumer-Medien. Die Unterschiede zwischen höheren Programmiersprachen und Assembler im Hinblick auf die Herstellung musikalischer Komplexität im frühen Computerspiel.
- Die Reduzierung der durch Userinput erzeugten klanglichen Unvorhersehbarkeit: Von »Super Mario Bros.« zum »iMUSE«-System. Software als Vermittlungsstelle zwischen nichtlinearer Spielstruktur und musikalischer Form.
- Die Erzeugung von klanglicher Unvorhersehbarkeit: Das Spiel »Ballblazer« und der Riffology-Ansatz. Operative Wiederaufführung und Visualisierung des Riffology-Ansatzes im Kontext der Komplexitätstheorie. Der Einfluss des Riffology-Ansatzes auf spätere Softwareimitationen menschlicher musikalischer Kreativität. Die technische Erzeugung klanglicher Unvorhersehbarkeit im Kontext der heutigen Aufmerksamkeitsökonomie.

- Der Zusammenhang zwischen klangästhetischer Redundanz und der Ökonomie der Produktionsmittel in der Herstellung technischer Spielzeuge. Technische Strategien der Produktionsmittelökonomie und der Redundanzabmilderung am Beispiel von »Ballblazer«, »The Legend of Zelda« und »Super Mario Bros.«
- Die Verklanglichung der Arbeitsprozesse früher Großrechner als Vorläufer der techniknahen Klangästhetik der frühen Computerspiele. Der Vorführrechner PASCAL und die Verklanglichung seiner Programmabläufe in den 1960er-Jahren. Medienarchäologische Wiederaufführung des historischen Algorithmus, Rekonstruktion der berechneten Daten und des Klanges, experimentelle, spiralenförmige Visualisierung der Ergebnisse. Die Komplexität der techniknahen Klänge der Rechenmaschinen sowie die Grenzen der menschlichen Fähigkeit, komplexe Sinneseindrücke kognitiv zu bewältigen.

Das zweite Kapitel wirft einen analytischen Blick auf den Lern- beziehungsweise Spielcomputer Speak & Spell, dessen elektronische Sprachausgabe eine besondere Stellung innerhalb der von mir untersuchten technischen Spielklänge einnimmt. Folgende Themen werden behandelt:

- Historische Vorläufer: Edisons sprechende Puppe, Wolfgang von Kempelens Sprechmechanismus, »Euphonia«, »Voder«. Klangbasierte Lesehilfen für Blinde. Stimme und Oralität. Der symbolische Code und der Identifikationszwang. Die Arbitrarisierung der klanglichen Zeichen im Circuit Bending.
- Der Unterschied zwischen dem Sprachsynthesizer des Speak & Spell und der herkömmlichen Klangwiedergabe. Die Abbildung einzelner Bestandteile der menschlichen Sprechphysiologie in der Hardware des Speak & Spell. Der Unterschied zwischen den Steuerdaten des Speak & Spell und der Schriftsprache. Die Abgrenzung zwischen der Klanguisgabe des Speak & Spell und der menschlichen Tätigkeit des Sprechens.
- Die Sprachausgabe des Speak & Spell im Kontext der Theorie des Unheimlichen: Blanchots »Der Gesang der Sirenen« und der Logozentrismus. Ernst Jentschs Untersuchung der Kategorie des Unheimlichen. Masahiro Moris Uncanny-Valley-Theorie. Die Verwischung der für das menschliche Selbstverständnis konstitutiven Grenzen durch die technische Sprachimitation. Freuds Theorie des Unheimlichen und der Wiederholungszwang. Die Fernseh-Lachmaschinen und ihre Beziehung zum Sprachcomputer.

Das Unbehagen an der Sprache: Die Theorie der Gegensuggestion von Boris Porschnew.

- Das Circuit Bending des Speak & Spell: Die Praxen des Circuit Bending in geschichtlicher Perspektive. Die Phänomene des Unheimlichen und des Wiederholungszwangs als der bestimmende Kontext für das Circuit Bending. Das Bending im Kontext der Karneval-Theorie von Michail Bachtin. Die Zerstörung der Harmonie als Befreiungsgestus. Das Bending und die Theorie der Gesellschaft des Spektakels von Guy Debord.
- Der Zusammenhang zwischen Unvorhersehbarkeit und Intentionalität. Vorhersehbarkeit und Entropie. Teilweise Unvorhersehbarkeit und die Imitation der Lebendigkeit. Der reduzierte Einsatz der Rauschgeneratoren in analoger und digitaler Klangsynthese. Der Pseudozufall und die Grenzen der Aufmerksamkeit. Die vorgetäuschte Intentionalität und der wahrgenommene Wert der technischen Spielzeugklänge.

Im dritten Kapitel werden die Klänge früher Spielkonsolen wie der Atari VCS und des Nintendo Entertainment Systems behandelt. Die Kollision zwischen der auf der untersten Ebene der technischen Operativität erzeugten Klangästhetik und den kulturellen Erwartungen an Klänge steht dabei im Mittelpunkt der Betrachtungen:

- Das Rauschen im Shannonschen Kommunikationsmodell. Der Akt des Trennens zwischen Signal und Rauschens. Die Anwendung der Gestalttheorie auf auditive Phänomene. Institutionalisierte Hörvorgang: Der BBC Monitoring Service im Zweiten Weltkrieg. Der Hörvorgang als Hypothesenkreislauf. Das Rauschen und die Glaubwürdigkeit der Mitteilung.
- Diskussion der speziellen Bedeutung der Begriffe »Signal« und »Rauschen« im Kontext des Wahrnehmungsvorgangs. Das Herausfiltern des Rauschens als Voraussetzung für Wahrnehmung und Kognition. Die Darstellbarkeit traditioneller musikalischer Ausdrucksmittel im Medium des frühen Computerspiels. Die Wertehierarchien der Computerspielklänge: »Ironsword«, »Pitfall!« und das Medium des TV-Werbeclips. Emulation imaginärer Retroklänge. Ästhetische Reduktion und Authentizität.
- Techniknahe Klangästhetik. Das Atari-VCS-Tonsystem. Der Widerspruch zwischen technischer Ökonomie und der Unvorhersehbarkeit. Das Tonsystem in der europäischen musikalischen Tradition: Intervalle, Proportionen, Kammertöne. Der TIA-Chip der Atari-Spielkonsole. Die Inkompatibilität

zwischen den zwei Tonsystemen. Musik im Atari-Tonsystem: »Tapeworm«. Emulation westlicher Tonstufen: »Pressure Cooker«. Die Unterschiede zwischen traditioneller Notenschrift und ausführbarem Musikcode. Der Liansound in »Pitfall!«. Das Atari-Tonsystem im Kontext des ästhetischen Rauschens.

- Die Erzeugung der Klangeffekte und die LFSR-Technologie. Pseudozufall als Klangästhetik. Elektronische Klänge und Psychoakustik. Eine Arbeitsumgebung zur akustischen und visuellen Analyse der LFSR-Klänge. Der Nachbau der LFSR-Sounds. Die Wiederholung kurzer (pseudo)zufälliger Sequenzen als der bestimmende Parameter der LFSR-Ästhetik. Die Auswirkung der Bitlänge: Komplexität und Wahrnehmung. Komplexitätsbewältigung und die Grenzen der Aufmerksamkeit. Die Komplexitätsklassen und die Grenzen der maschinellen Verarbeitung. Diskrete Verschiebung als Grundtechnologie. Das ästhetische Rauschen und die Dialektik der Erwartungserfüllung.

Der Methodenteil bildet das letzte Kapitel dieser Arbeit. In ihm werden die für die Entstehung und das Verständnis meines Ansatzes notwendigen Positionen vorgestellt und im Kontext seiner zentralen Fragestellungen diskutiert. Keine bloße Wiedergabe von bestehenden Theorien, sondern eine aktive Auseinandersetzung mit ihnen, ihre Fortführung und Diskussion stehen dabei im Mittelpunkt. Ein thematischer Überblick findet sich am Anfang dieses Abschnitts.

An dieser Stelle möchte ich auch allen danken, die zum Gelingen dieser Dissertation, die in 2016 an der *Humboldt-Universität* verteidigt wurde, beigetragen haben. Wolfgang Ernst, der diese Arbeit betreut hat, war die entscheidende intellektuelle Triebkraft, die mir immer wieder neue Horizonte eröffnete und die Wissenschaft als Lebensinhalt und Leidenschaft vor Augen führte. Die unzähligen akademischen Diskussionen, die im Institutskolloquium und in meinen Lehrveranstaltungen am *Lehrstuhl für Medientheorien* der *Humboldt-Universität* während der Arbeit an der Dissertation geführt wurden, stellten den fruchtbaren Nährboden dar, auf dem dieser Text entstand. Dafür möchte ich Stefan Höltgen, Johannes Maibaum, Thomas Nüchel und allen anderen Mitarbeitern, Doktoranden und Studierenden danken. Die Zweitgutachterin dieser Dissertation, Viktoria Tkaczyk, brachte wertvolle thematische Vorschläge ein. Meine Forschungsaufenthalte in der von ihr geleiteten Gruppe »Epistemes of Modern

Acoustics« am *Max Planck Institut für Wissenschaftsgeschichte* erlaubten es mir darüber hinaus, Arbeit an der Forschung zum breiteren historischen Kontext des hier behandelten Themas aufzunehmen. Den Mitgliedern der Prüfungskommission, die neben Wolfgang Ernst und Viktoria Tkaczyk aus Sebastian Klotz, Jan Claas van Treeck und Thomas Nüchel bestand, danke ich ebenfalls für die Diskussion und das Interesse an meinem Thema. Stefan Höltgen danke ich außerdem herzlich für die Korrektur dieses Textes. Schließlich danke ich meiner Familie für all die Zeit, die in die Arbeit fließen konnte, und meiner Frau Ekaterina Vassilieva, für Diskussionen, aus denen viele Bereiche dieser Arbeit entstanden sind.

Leseprobe