

Leuphana Universität Lüneburg

Major Angewandte Kulturwissenschaften

Bachelor-Arbeit:

Mikrorhythmus in der digitalen Musikproduktion

Vorgelegt von:

Christian Cvachovec

Kontakt: cvacho@gmx.de

2012

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	S. 1
2 Grundlagen.....	S. 4
2.1 Eine Annäherung und Abgrenzung.....	S. 4
2.2 Mikrorhythmus und Wahrnehmung.....	S. 6
2.3 Effekte mikrorhythmischer Gestaltung.....	S. 7
2.3.1 Ansynchronität.....	S. 8
2.3.2 Streaming.....	S. 9
2.3.3 Spreading.....	S. 10
2.3.4 Swing.....	S. 11
2.3.5 Backbeat-Delay.....	S. 12
2.3.6 Abschließende Bemerkungen zu den mikrorhythmischen Effekten.....	S. 14
2.4 Analyse mikrorhythmischer Strukturen.....	S. 15
2.4.1 Sonogramme.....	S. 16
2.4.2 Wellenform-Analyse.....	S. 17
2.4.3 Verwertung der Messdaten.....	S. 18
2.4.3.a IOIs und BURs.....	S. 18
2.4.3.b MIDI-Daten.....	S. 19
3 Mikrorhythmus in der digitalen Musikproduktion.....	S. 20
3.1 Mikrorhythmus in Musiksoftware.....	S. 20
3.1.1 Notation und Darstellung in Sequenzerprogrammen.....	S.20
3.1.2 Zeit und Takt in Sequenzerprogrammen.....	S. 22
3.1.3 Mikrorhythmische Bearbeitung in Sequenzerprogrammen.....	S. 24
3.1.3.a Standard-Quantisierung.....	S. 24
3.1.3.a.a Pro 24.....	S. 25
3.1.3.a.b Notator.....	S. 26
3.1.3.b Erweiterte Quantisierung.....	S. 28
3.1.3.b.a Mischquantisierung.....	S. 29
3.1.3.b.b Q-Swing.....	S. 29
3.1.3.b.c Q-Strenght.....	S. 30
3.1.3.b.d Q-Range.....	S. 31
3.1.3.b.e Q-Flam.....	S. 31
3.1.3.c Abschlussbemerkungen zur erweiterten Quantisierung.....	S. 32
3.1.3.d Humanizing.....	S. 33
3.1.3.e Groove-Mapping.....	S. 34

3.1.4 Abschlussbemerkungen zum Software-Bereich.....	S. 35
3.2 Mikrorhythmus in Hardwaregeräten.....	S. 36
3.2.1 Timing im Produktionsprozess am Beispiel des MPC-60 und des MPC-5000.....	S. 37
3.2.2 Interfaces und rhythmische Gestik.....	S. 38
3.2.3 Sampleinterne Mikrorhythmik.....	S. 40
3.2.4 Abschlussbemerkungen zum Hardware-Bereich.....	S. 40
3.3 Die Kombination von Soft- und Hardware in NI Maschine.....	S. 41
4 Mikrorhythmus, ein Aspekt für mehr ästhetische Gestaltung aus der Maschine.....	S. 43
4.1 Ästhetisierung der Maschinen-Rhythmik.....	S. 44
4.2 Neues Bewusstsein für maschinelle Metrik.....	S. 45
4.3 Live-Performance oder Musikproduktion – Verschwommene Grenzen.....	S. 46
5 Literaturverzeichnis.....	S. 48

1 Einleitung

Die vorliegende Arbeit widmet sich digitalen Musikproduktionsmethoden, die eine zeitliche Strukturierung der Klangereignisse ermöglichen. Etwa 30 Jahre nachdem die digitale Technologie zunehmend auch im Bereich der Musikproduktion an Bedeutung gewann, ist die Rivalität zwischen digitalen und analogen Medien heute weitaus geringer als in der Übergangsphase zum digitalen Zeitalter. Die Frage, ob sich Produzenten und Musiker im Einzelnen für analoge oder digitale Produktionstechniken entscheiden, ist weitestgehend irrelevant geworden. Vielmehr haben sich einzelne Domänen der unterschiedlichen Technologien herausgebildet, in denen sie bevorzugt zum Einsatz kommen. Die unzähligen kleinen Homestudios, in denen viele kommerzielle Musikproduktionen ihren Anfang nehmen, sind, allein schon um eine Vielfältigkeit der musikalischen Ausdrucksform zu gewährleisten, digital dominiert. Häufig bestehen diese nur aus einem Laptop mit vielseitigen Softwareanwendungen, einem Audiointerface mit MIDI-Schnittstelle, einem MIDI-Keyboard und einer Abhöreranlage. Vor allem aber während der späteren Arbeitsschritte wie die des Mischens und des Masterns, sind analoge Mischpulte, Kompressoren und Equalizer gängiger Standard in den Studios, die zur Fertigstellung der Produktion aufgesucht werden. Es ist deutlich erkennbar, dass der „Kampf der Technologien“ in den Produktionsprozessen größtenteils der Vergangenheit angehört und diese nun zu einer Art symbiotischer Koexistenz gefunden haben. Von besonderem Interesse ist aber, welche neuen Praktiken und ästhetischen Konzepte sich durch die Verfügbarkeit digitaler Technologie in der Musikproduktion ergeben haben. Im Hinblick auf das Phänomen Mikrorhythmus ist hier eine ganz besondere Entwicklung erkennbar.

Allein die Analyse mikrorhythmischer Strukturen konnte durch Softwareprogramme ganz entscheidend voran getrieben werden und ermöglichte somit erst detaillierte Studien zum Thema Mikrorhythmus wie die Arbeit *Slicing the Beat: Jazz Eight Notes as expressive Microrhythm* von Fernando Benadon (2006). Mit der Verbreitung digitaler Produktionsmittel wie Sequenzerprogrammen und digitalen Drum-Machines, erhielten im Laufe der 80er Jahre, Geräte Einzug in den Musikproduktionsprozess, die mikrorhythmische Aspekte schon allein durch ihre technische Anlage mit sich brachten. Die Weiterentwicklung dieser Technologien hin zur immer feineren zeitlichen Rasterung der einzelnen Takte, führte bis heute zwar noch nicht zu einer absolut stufenlosen Editiermöglichkeit der zeitlichen Struktur, vermittelt aber unter den Anwendern in Produktion und Live-Performances den Eindruck fast uneingeschränkter zeitlicher Flexibilität und rhythmischer Freiheit.

Im Bereich des Jazz, der im Hinblick auf musiktheoretische Fragestellungen häufig Gegenstand mikrorhythmischer Analyse ist, spielte Mikrorhythmus aus der Sicht des Musikers noch eine ganz andere Rolle als heute. Dafür sind auch veränderte Notationssysteme verantwortlich, die im vordigitalen Zeitalter noch nicht zur Verfügung standen. Die mikrorhythmische Struktur eines Trompetensolos von Miles Davis war damals noch eine sehr individuell geprägte Eigenheit des Musikers, die weder detailliert notiert noch einfach kopiert werden konnte. Somit äußerten sich mikrorhythmische Strukturen im Spiel verschiedener Musiker als eine individuelle Form des Stils oder Ausdrucks, die nur wenig aussagekräftig auf einem Notenblatt festgehalten werden konnten. Heute, unter Verwendung digitaler Produktionsmethoden, verhält sich dies anders, da mikrorhythmische Strukturen vergleichsweise einfach analysiert und in gleicher Form in anderen Kontexten verwendet werden können. Will man die mikrorhythmische Struktur eines Drum-Patterns in einem HipHop- oder House-Stück untersuchen, können die zeitlichen Abfolgen der einzelnen Klangereignisse ohne große Mühe in optisch angemessener Form für wissenschaftliche und musikalische Zwecke sichtbar und verwertbar gemacht werden. Die Grundlage dafür sind digitale Produktionstechniken, die entweder als Computeranwendungen oder eigenständige Hardwaregeräte, mit ausreichend großer Rechenleistung für ihre Anwendungszwecke, zur Verfügung stehen. Besonders bei der Verwendung und Bearbeitung mikrorhythmischer Strukturen im musikalischen Kontext, wird dann die Abgrenzung zwischen Produktionsgeräten und Instrumenten oft schwierig. Im Hinblick auf die mikrorhythmische Struktur ist es sicherlich möglich mit einer modernen Drum-Machine Ergebnisse zu erreichen, die einer Schlagzeug-Performance sehr ähnlich sind. Zusätzlich kann die Performance auf der Drum-Machine aber auch noch aufgezeichnet und dementsprechend in allen Details notiert und später, nicht nur auf mikrorhythmischer Ebene, editiert und kopiert werden. Die damit verbundene Diskussion um den Verlust der Aura nach Walter Benjamin sei hier außer Acht gelassen.¹

In dieser Arbeit stehen mikrorhythmische Strukturen und deren Bearbeitungsmöglichkeiten in der digitalen Musikproduktion im Mittelpunkt. Es wird dementsprechend der Frage nachgegangen, wie mikrorhythmische Variation in der digitalen Musikproduktion analysier- und anwendbar geworden ist. Weiterführend ist daran die Frage nach veränderten kulturellen Praktiken und neuen ästhetischen Konzepten angeschlossen. Dabei soll gezeigt werden, welche Ansätze vor allem in Sequenzerprogrammen und welche vornehmlich in Hardwaregeräten zur Anwendung kommen. In diesem Zusammenhang wird die Arbeit hauptsächlich auf die Musikproduktionssoftware *Logic* und die Hardware-Sequenzer-Reihe *MPC* von Akai sowie in Teilen auf die Kombination beider Ansätze durch *Native Instruments Maschine* Bezug nehmen.

1 Bezugnahme auf: Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit.

In einem ersten Schritt soll zunächst der Begriff Mikrorhythmus definiert und erklärt, sowie einige Auswirkungen mikrorhythmischer Effekte auf Klang und Struktur im musikalischen Kontext gezeigt werden. Im weiteren Verlauf wird dann auf digitale Methoden zur Analyse und Bearbeitung mikrorhythmischer Strukturen im Produktionsprozess eingegangen. Für diese Arbeit soll die Analyse mit Ausnahme der frühen Entwicklungsphase exemplarisch auf die Software *Logic* beschränkt werden. In diesem Abschnitt werden die einzelnen Editionsfunktionen wie Quantisierung, Swing-Faktor, Humanizing und Groove-Mapping vorgestellt. Neben den softwarebasierten Produktionswerkzeugen wird die Arbeit auch auf die Hardware orientierte digitale Musikproduktion eingehen und sich dabei auf die Traditionslinie des *MPCs* im Hinblick auf ihre mikrorhythmischen Eigenschaften konzentrieren. Die Frage nach geeigneten Interfaces soll dabei auch Beachtung finden. Nachdem sowohl die softwarebasierten als auch die Hardware orientierten Potentiale verschiedener digitaler Produktionstechniken im Hinblick auf Mikrorhythmus aufgezeigt wurden, soll, diesen Teil der Arbeit abschließend, noch auf eine Kombination der beiden Ansätze in Form von *Native Instruments Maschine* eingegangen werden. Diese verbindet beide Potentiale durch die Kombination eines Hardware Controllers mit einer Softwareplattform und kann so eine Entwicklungstendenz verdeutlichen. Im letzten Teil der Arbeit, sollen die erläuterten Produktionstechniken dann resümierend in einen kulturellen Kontext eingebunden werden. Dabei werden neue ästhetische Konzepte mit veränderten Hörgewohnheiten und Anwendungspraktiken verknüpft. In diesem Kontext werden auch Fragen nach dem Verhältnis zwischen Mensch und Maschine im Bezug auf Entgrenzung des Menschen und Vermenschlichung der Maschine zur Abrundung des Themas angeschnitten.

2 Grundlagen

2.1 Eine Annäherung und Abgrenzung

Um im weiteren Verlauf der Arbeit genauer auf den Aspekt des Mikrorhythmus in der digitalen Musikproduktion eingehen zu können, muss zunächst der Begriff an sich geklärt werden. Als Mikrorhythmus werden geringfügige zeitliche Abweichungen der Klangereignisse von ihren theoretisch notierten Positionen bezeichnet. Diese Abweichungen waren schon immer Teil musikalischer Darbietungen, auch bevor diese aufgezeichnet und somit reproduziert und detailliert analysiert werden konnten. Grundlegend ist Mikrorhythmus also in keiner Weise an technische Entwicklungen zur Produktion oder Aufzeichnung von Musik gebunden. Der Ausgangspunkt mikrorhythmischer Strukturen in Musik ist das Verhältnis des Musikers zu den von ihm erzeugten auditiven Ereignissen selbst. Ob dieses Verhältnis dabei vom Musiker auf mikrorhythmischer Ebene bewusst oder unbewusst beeinflusst wird, ist für die Existenz dieser Ebene zunächst irrelevant. Fest steht, dass die mikrorhythmische Struktur eines Stückes neben anderen Gestaltungsparametern wie Tonlage oder Dynamik eine sehr wichtige Rolle spielt und vom Rezipienten, wenn auch häufig unbewusst, als stilprägend wahrgenommen wird. Der Musiker und Autor Vijay Iyer, bringt diese Verbindung von Mikrorhythmus und dem individuellen Spielstil eines Musikers sehr treffend zum Ausdruck. „In groove-based contexts, even as the tempo remains constant, fine-scale rhythmic delivery becomes just as important a parameter as , say, tone, pitch, or loudness. All these musical quantities combine dynamically and holistically to form what some would call a musician’s ‘feel’.“² Die mikrorhythmische Gestaltung wird hier mit anderen Parametern wie Klang oder Tonstärke in ihrer Gewichtung zur Meinungsbildung über ein Musikstück seitens des Rezipienten gleichgestellt. Jedoch bleibt diese Ebene weitaus weniger greifbar und für ungeübte Hörer oft nur subtil erfahrbar. Dies ist durch die extrem feinen zeitlichen Verschiebungen, auf deren Basis mikrorhythmische Gestaltung stattfindet, bedingt, die sich im Bereich von Millisekunden bewegt. Auch für Musikwissenschaftler blieb die Einbindung der mikrorhythmischen Ebene in ihre analytische Forschung aufgrund fehlender Analysewerkzeuge für lange Zeit schwierig. Erst mit der Verfügbarkeit digitaler Software-Tools konnten subjektive Höreindrücke durch konkrete Datenerhebungen untermauert werden und so auch mikrorhythmische Aspekte Einzug in wissenschaftliche Abhandlungen finden.³ Als Grundlage dienen dieser Arbeit vor allem Afroamerikanische Musikstile und deren Misch-

2 Iyer, Vijay, zitiert aus: Danielsen, Anne, Musical Rhythm in the Age of digital Reproduction, Ashgate Publishing Company, Burlington 2010, S. 9.

3 Vgl. Benadon, Fernando, 2006. Slicing the Beat: Jazz Eighth-Notes as Expressive Microrhythm, in: Ethnomusicology, Vol. 50, No. 1, University of Illinois Press, S. 73-74.

formen, die bis heute als eigenständige Genres im Großteil der Populärmusik wiederzufinden sind und sich als groovebasierte Musik besonders zur Verdeutlichung mikrorhythmischer Phänomene eignen. In Abgrenzung dazu sind in klassischer europäischer Musik zwar auch mikrorhythmische Variationen erkennbar, diese sind aber in einem anderen Kontext zu beurteilen, da hier zur Akzentuierung auch Veränderungen des Tempos als ästhetisches Stilmittel genutzt werden.⁴ Ein konstantes Tempo⁵ und die Wiederholung⁶ gleicher Patterns⁷ sind ein wichtiger Bestandteil groovebasierter Musik, wodurch minimale Abweichungen von Takt und Taktuntergruppen wahrnehmbare Effekte hervorrufen, die sich im Gesamtkontext interpretieren und gezielt anwenden lassen.

Groove kann als ein zeitlich konstanter Puls beschrieben werden, der sich wiederum aus mehreren ineinandergreifenden eigenständigen rhythmischen Ereignissen zusammensetzt.⁸ Er stellt somit eine Kommunikationsebene zwischen Musikern und Rezipienten dar, die sich wohl am besten durch ein bestimmtes Gefühl, das dadurch entsteht, wie die einzelnen Noten hinsichtlich ihrer zeitlichen Platzierung gespielt und somit auch gehört werden, beschrieben werden kann.⁹ Dieses Gefühl verbindet die Musiker auf „magische“ Weise mit den Zuhörern und übt so eine besondere Faszination auf beide Gruppen aus. Die genaue zeitliche Abfolge bewegt sich dabei auf der Ebene des Micro-Timings. Der Begriff Micro-Timing sei hier nach Vijay Iyer im Sinne einer nicht notierbaren zeitlichen Abweichung vom Taktus oder Grundschatz eines Stückes oder einer Passage definiert.¹⁰ Hier ist das Wort Abweichung etwas irreführend, da es impliziert, dass es eine vorbestimmte Position gibt, von der das Klangereignis abweichen könnte. Für den Begriff Micro-Timing trifft dies aber nicht zu, da sich dieser lediglich auf eine Abweichung vom Taktus bezieht, der von jedem Rezipienten individuell festgelegt werden kann und somit keinen konkreten Wert darstellt. Häufig wird dieser Grundschatz vom Zuhörer bei angemessener Geschwindigkeit des Musikstücks durch tippen des Fußes oder wippen des Kopfes auf die Viertelnoten gesetzt. Bei schnellerer Musik ist ab einem individuellen Schwellwert dann eine Halbierung auf halbe Noten und bei langsamer Musik umgekehrt eine Verdoppelung auf die Achtelnoten zu beobachten, sodass der Taktus immer einer für den Zuhörer bequemen Frequenz zur Markierung des Pulses der Musik entspricht.¹¹ Will man nun aber genauer erforschen, wie Groove oder die Ausdrucksstärke eines

4 Vgl. Iyer, Vijay, 1998. Microstructures of Feel, Macrostructures of Sound: Embodied Cognition in West African and African-American Musics. PhD dissertation, University of California, Berkeley. (Aus einer Online-Version der Dissertation, keine Seitenzahlen verfügbar) siehe Literaturverzeichnis, URL-A, Abs. 9

5 Vgl. ebd. URL-A, Abs. 4

6 Vgl. Zeiner-Henriksen, Hans T. 2010. The „PoumTchak“ Pattern: Correspondences between Rhythm, Sound and Movement in Electronic Dance Music, Department of Musicology, University of Oslo, S. 153

7 Ein Pattern ist eine Rhythmusfigur.

8 Vgl. Iyer, Vijay, 1998. URL-B, Abs. 26

9 Ebd.

10 Ebd. Abs. 25

11 Ebd. Abs. 13

Musikstücks oder eines Teils davon durch temporale Gestaltung auf der Ebene des Micro-Timings entstehen, müssen dieser Analyse Fixpunkte zugrunde liegen, anhand derer dann konkrete Messungen möglich werden. Diese feststehenden Werte werden durch die theoretisch korrekte zeitliche Position der einzelnen Noten, aus denen sich ein bestimmter Rhythmus zusammensetzt, definiert. Die sehr kleinen zeitlichen Abweichungen von diesen theoretisch notierten Positionen werden als Mikrorhythmus¹² bezeichnet.

2.2 Mikrorhythmus und Wahrnehmung

Dieses Werkzeug zur Gestaltung einer musikalischen Darbietung befähigt den Musiker auf einer subtilen und intimen Ebene, Gefühl und rhythmische Qualität einfließen zu lassen, die ihn dann auch in Abgrenzung zu weniger Ausdrucksstark spielenden Musikern einzigartig oder zumindest besonders machen kann. „In groove contexts, musicians display a heightened, seemingly microscopic sensitivity to musical timing (on the order of a few milliseconds). They are able to evoke a variety of rhythmic qualities, accents, or emotional moods by playing notes slightly late or early relative to a theoretical metric time point.“¹³ In diesem Zitat von Iyer ist auch der Bezug zu einer Gefühlsebene erkennbar, die bei der Beschäftigung mit Mikrorhythmus eine wichtige Rolle zu spielen scheint. Hier wird deutlich, dass vor allem bei einem Versuch der Bewertung mikrorhythmischer Strukturen die kognitiven Fähigkeiten der Rezipienten von großer Bedeutung sind. Da diese aber in Abhängigkeit von kultureller Prägung und antrainierten Hörgewohnheiten individuell unterschiedlich ausfallen, kann keine definitive Aussage darüber getroffen werden, ob komplexe mikrorhythmische Strukturen im Gegensatz zu maschinenhafter Präzision als angenehmer empfunden werden. Sicherlich variiert dies auch im Bezug auf den betreffenden Musikstil. Hier ist anzunehmen, dass mikrorhythmische Variation im Spiel des Ride-Beckens bei einer Jazz-Performance eine wichtigere Rolle spielt als bei einem HiHat-Pattern eines House-Musik Stückes. Natürlich ist dieser Vergleich in gewisser Hinsicht unzulässig, da es sich auf der einen Seite um eine Live-Performance in einem Bandkontext handelt und im Falle der House-Musik um eine vorprogrammierte Rhythmusfigur, die von einer Maschine abgespielt wird. Verdeutlicht werden soll an diesem Beispiel aber, dass kein proportionales Verhältnis zwischen mikrorhythmischer Variation und einem angenehmen Empfinden der Rezipienten hergestellt werden kann, das allgemeine Gültigkeit aufweist. Jedoch lassen sich Tendenzen ausmachen, die bei der Gegenüberstellung von „menschlicher“ mikrorhythmischer Variation und technischer Präzision zugunsten des Menschen

¹² Vgl. Benadon. 2006. S. 73

¹³ Iyer, Vijay, zitiert aus Danielsen, Anne 2010. Musical Rhythm in the Age of Digital Reproduction, Ashgate Publishing Company, Burlington, S. 9

ausfallen. „The fact is that sonic trace of temporal constraints imposed by the body are often perceived as aesthetically pleasing, while inhuman rhythmic regularity often is not.“¹⁴ Die Frage nach der ästhetischen Qualität der Maschine und dem Versuch diese durch Abweichung von ihrer unmenschlichen Präzision zu vermenschlichen, soll hier zunächst unberücksichtigt bleiben, zu einem späteren Zeitpunkt in dieser Arbeit aber wieder aufgegriffen werden. In einem nächsten Schritt soll nun gezeigt werden, welche konkreten Effekte mikrorhythmische Gestaltung haben kann und wo diese zur Anwendung kommen.

2.3 Effekte mikrorhythmischer Gestaltung

„I have experienced one of the most interesting musical revelations of my life, [...] The revelation was that the simplest repetitive musical patterns could be imbued with a universe of expression. [...] One might wonder how much emotion one can convey on a single drum whose pitch range, timbral range, and discrete rhythmic delineations are so narrow, when the only two elements at one's disposal are intensity and timing. Yet I have become convinced that a great deal can be conveyed with just those two elements.“¹⁵ (Vijay Iyer)

Im Hinblick auf den Aspekt des Timings stellt Vijay Iyer in seiner Dissertation eine Hypothese auf, nach der mikrorhythmische Abweichungen in Groovebasierter Musik drei wichtige Effekte haben.

- Die Hervorhebung struktureller Aspekte des Musikmaterials.¹⁶ Dieser Effekt kann besonders bei repetitiven Drum-Patterns genutzt werden um etwa kurz vor der Wiederholung des Zyklus (je nach Stilrichtung sehr häufig 4, 8 oder 16 Takte) eine besondere Spannung aufzubauen und somit eine Betonung des neu beginnenden Patterns herbeizuführen.
- Die Widerspiegelung körperlicher Begrenztheit im Hinblick auf die Ausführung einer bestimmten Abfolge klanglicher Ereignisse.¹⁷ Dieser Aspekt kann sich zum einen darin zeigen, dass im Falle schnell aufeinander folgender Einzelereignisse, ein Musiker während einer Live-Performance oder im Aufnahmestudio, diese Sequenz bewusst minimal verfrüht beginnt, um bis zu deren Ende dann trotz seiner körperlichen Grenzen, wieder fließend auf den neuen Takt einsteigen zu können. Zum anderen, und das ist wohl der interessantere Aspekt dieses Punktes, werden minimale zeitliche Abweichungen von der regulären Position

14 Iyer, Vijay. 1998. URL-A, Abs.15

15 Ebd. Abs. 1

16 Vgl. ebd. Abs. 12

17 Vgl. ebd. Abs. 12

eines spezifischen Klangereignisses vom Rezipienten mit dem Ursprung des Klangs in Verbindung gebracht. Das bedeutet konkret, dass so für den Hörer der Musiker hinter dem Sound erkennbar wird. Diese ästhetische Qualität¹⁸ wird im Kontext der digitalen oder maschinellen Musikproduktion als Human-Touch bezeichnet wird.

- Die Umsetzung ästhetischer Stilmittel und eine kommunikative Funktion.¹⁹ Dieser Punkt steht in einem fließenden Übergang zum Vorangegangenen und lässt sich wohl am ehesten durch die Frage nach der Intention des Musikers von jenem abgrenzen. Für den Rezipienten ist es fast unmöglich während einer Live-Performance mit Sicherheit zu unterscheiden, ob mikrorhythmische Variationen ihren Ursprung in der Schwierigkeit der technischen Umsetzung, also in der körperlichen Begrenztheit des Musikers haben, oder ob diese Variationen bewusst im Hinblick auf ästhetische und kommunikative Absichten eingesetzt werden. Exemplarisch kann hier der Backbeat-Delay genannt werden, der im weiteren Verlauf als einer der Anwendungsbereiche noch genauer erläutert wird.

Die konkrete Umsetzung der eben genannten Funktionen mikrorhythmischer Variationen spiegelt sich in diversen Techniken wider, die in unterschiedlichen musikalischen Kontexten genreunabhängig zum Einsatz kommen.

2.3.1 Asynchronität

Asynchronität ist eine Technik, die vor allem als ästhetisches Stilmittel zur Unterstützung eines heterogenen Soundideals²⁰ zum Einsatz kommt. Der Musikwissenschaftler und Musiker Olly Wilson nennt dieses in einer Auflistung verschiedener Konzepte, die sich in Afrikanischer und Afroamerikanischer Musik bevorzugt wiederfinden.²¹ Dieses von ihm als „heterogeneous sound ideal tendency“ bezeichnete Konzept, beinhaltet zum einen die Qualität einer klanglich vielseitigen und kontrastreichen Musik, sowie zum anderen den Ansatz der auditiven Widerspiegelung eines kollektiven Ideals in Form der Anwesenheit einer Vielzahl von Musikern als gesellschaftliches Ereignis.²² Asynchronität bezeichnet hier also eine Technik, die durch bewusste Einflussnahme auf die mikrorhythmische Struktur eine Auswirkung auf klanglicher Ebene hervorruft. Verdeutlichen lässt sich dies anhand zweier synchron gespielter Tom-Schläge unterschiedlicher Klangfarbe.

18 Vgl. ebd. Abs. 19

19 Vgl. ebd. Abs. 12

20 Vgl. ebd. Abs. 16

21 Vgl. Wilson, Olly. 1983. Black Music as an Art Form. Black Music Research Journal Vol.3, Columbia College Chicago S. 3

22 Vgl. Iyer, Vijay. 1998. URL-A, Abs. 16

Liegen diese zwei Schläge zeitlich genau übereinander, vermischen sich beide Klangfarben und werden als ein neuer Klang wahrgenommen. Zur Vermeidung dieser vollständigen Synthese beider Klänge, reicht eine minimale temporale Verschiebung einer der beiden Tom-Schläge um etwa 30 Millisekunden (im weiteren Verlauf als ms bezeichnet) aus. Die daraus resultierende Asynchronität wird auch als „Flam“ bezeichnet und lässt beide Tom-Schläge in ihrem klanglichen Charakter wahrnehmbar werden, auch wenn sich diese aufgrund der nur minimalen Verschiebung überlappen und so im Gesamtkontext nicht als voneinander getrennt empfunden werden. Von entscheidender Bedeutung ist hier also die Trennung der Attack-Phasen, die ausschließlich auf der Zeitebene vollzogen wird.

Audiobeispiel1: Asynchronität-30ms

Das Audiobeispiel enthält zwei Takte der Figur aus Grafik 1. Im ersten Takt liegen die beiden Click-Sounds genau übereinander und vermischen sich klanglich. Im zweiten Takt ist einer der beiden um 30ms verzögert. Die einzelnen Klangfarben werden deutlich.



Grafik 1: Notation des Audiobeispiels zu Asynchronität

2.3.2 Streaming

Ein weiterer Bereich, der auf die eben beschriebene Asynchronität aufbaut und die Relevanz mikrorhythmischer Gestaltung verdeutlichen kann, wird als Streaming bezeichnet. Genau betrachtet ist dies zunächst ein Begriff, der sich in erster Linie auf die Wahrnehmbarkeit gleichzeitiger auditiver Ereignisse bezieht, ohne dabei eine direkte Verbindung zu musikalischen mikrorhythmischen Strukturen herzustellen. Der Psychologe Albert S. Bregman stellt dar, wie auditive Ereignisse auf der Wahrnehmungsebene stets organisiert und zu Clustern gebündelt aufgenommen werden. Die gebündelten „Events“ nennt er „auditory streams“²³. Im Bezug auf mikrorhythmische Gestaltung bezeichnet Streaming eine Technik, die es ermöglicht, einzelne Elemente in einem Klanggemisch gezielt wahrnehmbar zu machen, auch wenn diese durch lautere oder klanglich sehr

23 Vgl. Kramer, Gregory. 1992. Eine Rezension von: Bregman, Albert. 1990. Auditory Scene Analysis: The Perceptual Organisation of Sound, in: Leonardo Music Journal, Vol. 2 No. 1 S. 117-118, The MIT Press.

ähnliche Elemente akustisch verdeckt werden. Genauso wie auch bei der Asynchronität kann dies durch eine zeitliche Verschiebung von etwa 30 ms erreicht werden. Durch mikrorhythmische Variation kann so zum Beispiel ein Musiker eines Jazz-Ensembles, ohne die Lautstärke zu verändern, für die Rezipienten als eigenständiges Element aus der Gruppe herausstechen und gezielt wahrnehmbar werden. Gleichzeitig folgt diese Technik einem ästhetischen Konzept, das Wilson als „tendency to fill up all of the musical space“²⁴ beschreibt. Durch die zeitliche Auffächerung der einzelnen Klangereignisse wird der Eindruck einer größeren Klangdichte erreicht.

Audiobeispiel 2: Streaming-30ms

Das Audiobeispiel enthält zwei Takte der Figur aus Grafik 2. Hier sind zwei klanglich sehr ähnliche Tom-Sounds gewählt. Der einzelne Schlag auf der zweiten 1/4-Note ist deutlich leiser als die Triolen. Im zweiten Takt ist der einzelne Schlag um 30ms verschoben. Ohne die Lautstärke zu verändern, wird dieser deutlich als eigenständiges Ereignis wahrnehmbar.



Grafik 2: Notation des Audiobeispiels zu Streaming.

2.3.3 Spreading

Eine Technik der mikrorhythmischen Gestaltung, die sich gut dafür eignet, digital programmierter Musik den Human-Touch zu verleihen, ist Spreading. Hier werden die programmierten Events in gewisser Hinsicht an die körperlichen Grenzen eines Musikers angeglichen. Dafür wird der zeitliche Abstand aller programmierter Noten, die, übertragen auf eine Live-Performance, von einer Hand oder einem Finger des Musikers gespielt werden müssten, etwas vergrößert. So kann künstlich eine auditive Illusion körperlicher Trägheit in eine programmierte Sequenz eingebracht werden, die diese dann auf rhythmischer Ebene organischer erscheinen lässt. Iyer nennt als Richtwert zur Programmierung dieser mikrorhythmischen Struktur, eine Verschiebung von 30 ms um den beschriebenen Effekt hervorzurufen.²⁵ Dabei muss aber beachtet werden, dass ein angemessener Wert der Verschiebung hier von der Gesamtgeschwindigkeit des Stückes abhängig ist. Bei höheren Geschwindigkeiten sind entsprechend kleinere Werte zu wählen, um die rhythmische Struktur zu erhalten.

²⁴ Vgl. Wilson, Olly. 1983. S. 3

²⁵ Vgl. Iyer, Vijay. 1998. URL-A, Abs. 15

Audiobeispiel 3: Spreading-20ms

Das Audiobeispiel enthält zwei Takte der Figur aus Grafik 3. Im ersten Takt liegen die Ereignisse genau auf den notierten Positionen. Im zweiten Takt ist jede erste Note der Dreiergruppe um 20ms vorgezogen und jede letzte um 20ms verzögert. Die leicht gedehnten Dreiergruppen können mit menschlicher Trägheit assoziiert werden.



Grafik 3: Notation des Audiobeispiel zu Spreading.

2.3.4 Swing

Als nächstes Beispiel mikrorhythmischer Effekte und Anwendungsbereiche soll der Begriff Swing näher erläutert werden. Dieser ist vor allem im Kontext des Jazz von großer Bedeutung. Grundsätzlich bezieht sich dieser Begriff auf eine Variation zwischen gerader und ungerader Unterteilung eines Taktes.²⁶ Im Jazz ist dies besonders im Bezug auf die Unterteilung der Viertelnoten zu beobachten und kann sehr gut an den Ride- oder HiHat-Patterns von Jazz-Drummern verdeutlicht werden. Diese variieren die Ausführung der sogenannten Jazz-Eights²⁷ von einer geraden Unterteilung der 1/4-Noten (also 1/8-Noten) bis hin zu einer ungeraden Unterteilung, die einer 1/8-Triole entspricht. Die triolische Spielweise bezieht sich dabei auf die zeitliche Position der letzten 1/8-Triole (die mittlere wird nicht gespielt) und kommt somit einer zeitlichen Verschiebung der zweiten 1/8-Note in Richtung der nächsten 1/4-Note gleich. Diese Verschiebung der jeweils zweiten 1/8-Note ist in verschiedenen Situationen unterschiedlich stark ausgeprägt. Vor allem im Hinblick auf unterschiedliche Geschwindigkeiten ist bei höheren Tempi häufig eine Tendenz zur geraden Ausführung und umgekehrt zu beobachten.²⁸ Ein Effekt dieser „swing-notes“ ist die Unterstützung der nächst höheren Taktuntergruppe, also der 1/4-Noten und kann daher als strukturbetonendes Stilmittel eingesetzt werden, das den Hauptpuls verstärkt.²⁹ Darüber hinaus ist die Tendenz zu stärkerer oder schwächerer Verschiebung der Achtelnoten auch ein individuelles Merkmal einzelner Musiker und kann so deren musikalische Identität verdeutlichen.³⁰ Als mikrorhythmisches Gestaltungswerkzeug kann der „Swing-Effekt“ also strukturbetonend wie auch als individuelles ästhetisches Stilmittel eingesetzt werden. Die Angabe eines Richtwertes anhand dessen sich die Größenordnung

26 Vgl. Iyer, Vijay. 1998. URL-A, Abs. 22

27 Vgl. Benadon, Fernando. 2006. S. 90

28 Vgl. Iyer, Vijay. 1998. URL-A, Abs. 22 und Benadon, Fernando. 2006. S. 83

29 Vgl. ebd. Abs. 22

30 Vgl. ebd. Abs. 22

der zeitlichen Verschiebungen pauschal veranschaulichen ließe, ist hier nur schwer möglich, da Taktunterteilungen immer relativ zur Gesamtgeschwindigkeit des Musikmaterials sind. Zur Veranschaulichung soll folgendes Rechenbeispiel dienen. Bei einer Geschwindigkeit von 120 Bpm (Beats per minute) entspricht eine 1/4-Note der Dauer von 0,5 Sekunden ($60/120$). Wird diese 1/4-Note exakt in zwei Achtelnoten untergliedert, entspricht dies einer Dauer beider 1/8-Noten von 0,25 Sekunden ($0,5/2$). Bei einer Unterteilung der Viertelnote in 1/8-Triolen ist diese in drei gleiche Teile von 0,166 Sekunden ($0,5/3$) unterteilt. Bei dieser Geschwindigkeit entspricht die Abweichung der 1/8-Note von der 1/8-Triole einer Zeit von 0,084 Sekunden ($0,25 - 0,166$). Innerhalb dieser 84 Millisekunden kann die Achtelnote nun vom Musiker beliebig verschoben werden um den „Swing-Effekt“ unterschiedlich stark wirken zu lassen. Bei doppelter Geschwindigkeit wäre dieses Zeitfenster nur halb so groß.

Audiobeispiel 4: Swing-Faktor.

Im Audiobeispiel sind zehn Takte mit Schlagzeug und Bass zu hören. Alle zwei Takte wird die HiHat-Figur von anfänglich geraden 1/8-Noten mit einem neutralen Swing-Faktor von 50% auf 54%, 57%, 66% und 75% erhöht. Es wird deutlich, wie der Swing einen Rhythmus von dezent bis extrem verändern kann.

2.3.5 Backbeat-Delay

Nachdem die Beschreibung des Swing-Effekts schon verdeutlichen konnte, wie gering die zeitlichen Abweichungen in Abhängigkeit von der Gesamtgeschwindigkeit sein können, soll nun ein weiterer Effekt beschrieben werden, für den auch sehr geringe Abweichungen von der theoretisch korrekten Position der Noten schon zu einem wahrnehmbaren Ergebnis führen. Dabei handelt es sich um den backbeat-delay, einem ästhetischen Element, das in einer Vielzahl der verschiedenen Genres heutiger Populärmusik zu finden ist. Seit Mitte des 20. Jahrhunderts ist der Backbeat zunehmend häufiger in verschiedensten Musikrichtungen wie Rock `n` Roll oder Blues sowie später auch im HipHop zu finden. Er bildet ein sehr repetitives rhythmisches Grundgerüst, das vor allem durch Einfachheit besticht. Am Beispiel eines Drumsets beschrieben, entsteht der Backbeat durch das abwechselnde Spiel von Bass- und Snare-Drum auf die 1/4-Noten. Es ist anzunehmen, dass vor allem die ununterbrochene Wiederholung dieses Rhythmus, der dadurch häufig auch als eintönig beschrieben wird, auf den afrikanischen ring-shout zurückzuführen ist. Die Abwechslung von Footstomps und Handclaps findet sich heute, auf Instrumente wie das moderne Drumset übertragen,

in afroamerikanisch geprägter Populärmusik wieder.³¹ Darüber hinaus wird spekulativ angenommen, dass der Backbeat ein Überbleibsel aus sehr alten menschlichen Musikpraktiken ist, das sich, gefiltert durch Jahrhunderte der Entwicklung afroamerikanisch geprägter Musik, als ästhetisches Gestaltungsmerkmal bis in die heutigen Ausprägungen der Populärmusik durchgesetzt hat.³² Auch wenn der Backbeat bei oberflächlicher Betrachtung gegenüber deutlich komplexeren Rhythmen aus dem Feld lateinamerikanischer Musik zunächst ausdruckslos erscheinen mag, ist es erstaunlich, welche entscheidende Rolle er bei der Wahrnehmung der Stimmung, die ein Musikstück vermittelt, im Zusammenspiel mit anderen Instrumenten einnehmen kann. Dieses Potential kann ein Musiker oder Produzent hier vor allem durch die mikrorhythmische Gestaltung des Backbeat-Delays aktivieren. Theoretisch korrekt befänden sich die Snare-Drum Schläge genau in der Mitte zwischen zwei Bass-Drum Schlägen. Abgesehen davon, dass es nahezu unmöglich ist als Schlagzeuger diese zeitliche Präzision konstant zu gewährleisten und so schon durch diese körperliche Begrenztheit mikrorhythmische Variation in den Beat einfließt, nutzen gute Schlagzeuger und Produzenten die Verschiebung der Snare-Drum um wenige Millisekunden nach hinten (positiver Delay-Wert) oder nach vorn (negativer Delay-Wert), um den Beat entspannt oder treibend wirken zu lassen. Interessant ist hier, dass so durch mikrorhythmische Gestaltung, bei gleichbleibender Gesamtgeschwindigkeit, verschiedene Gemütszustände in die Musik integriert werden können. Dies zeigt sich auch darin, dass ein Backbeat mit leicht verzögerter Snare-Drum als „relaxed“ oder „laid back“ sowie bei vorgezogenem Spiel dieser als „stiff“ oder treibend bezeichnet wird.³³ Wichtig ist bei der temporalen Gestaltung des Backbeats, dass die Bass-Drum möglichst präzise auf ihrer theoretisch richtigen Position gespielt wird, da die Platzierung der Snare-Drum ihre expressive Wirkung nur in Relation zu dieser entfalten kann. Obwohl der Produzent, Komponist und Autor Alex Merk in seinem Buch *Arrangieren mit dem Computer*³⁴ versucht hat, Richtwerte im Bezug auf die Wahrnehmung mikrorhythmischer Verschiebung der Snare-Drum aufzustellen, ist anzumerken, dass konkrete Verknüpfungen mikrorhythmischer Variation mit Adjektiven wie nervös, treibend, groovig, funky oder schleppend³⁵ nicht nur subjektiv variieren, sondern auch höchst spekulativ und nicht wissenschaftlich belegt sind. Ableiten lässt sich daraus aber, dass es einen zeitlichen Rahmen gibt, innerhalb dessen eine Verschiebung der Snare-Drum des Backbeats nicht als Fehler, sondern als ästhetisches Stilmittel wahrgenommen wird. Genaue Erhebungen darüber, wie ein bestimmter Wert der Abweichung auf den Rezipienten wirkt, bleiben schwierig, da dies

31 Vgl. ebd. Abs. 27

32 Vgl. ebd.

33 Vgl. ebd. Abs. 28

34 Vgl. Merck, Alex. 1992. *Arrangieren mit dem Computer – Der musikalische Einsatz elektronischer Instrumente*, Gunther Carstensen Verlag, München.

35 Vgl. ebd. S. 224

auch von Faktoren wie Tempo der Musik oder den kognitiven Prägungen der Hörer abhängig ist und somit starken Variationen unterliegt.

Audiobeispiel 5: Backbeat-Delay.

Im Audiobeispiel sind zwölf Takte eines Backbeats mit Bass zu hören. In den ersten vier Takten liegt die Snare-Drum exakt auf den 1/4-Noten. In den mittleren vier Takten ist sie um 10ms vorgezogen und in den letzten vier Takten um 10ms verzögert. Vor allem im direkten Vergleich wird deutlich, dass auch sehr geringe Verschiebungen schon eine Veränderung des Höreindrucks hervorrufen können.

2.3.6 Abschließende Bemerkungen zu den mikrorhythmischen Effekte

Zusammenfassend ist aus den vorangegangenen Beispielen verschiedener Effekte mikrorhythmischer Gestaltung festzustellen, dass sich diese nicht nur auf rhythmischer Ebene (Backbeat-Dealy, Swing, Spreading) bemerkbar machen, sondern auch auf der klanglichen Ebene (Asynchronität, Streaming) als nützliche Gestaltungswerkzeuge eingesetzt werden können. Darüber hinaus ist sowohl im Bereich der Live-Performance als auch in der Studioproduktion häufig eine Kombination aus den oben beschriebenen Techniken zu beobachten. In einer Jazz-Live-Performance können Variationen der mikrorhythmischen Struktur oft auch im Zusammenhang mit harmonischen Veränderungen beobachtet werden. Benadon zeigt am Beispiel einer Saxophon-Phrase, gespielt von John Coltrane, größere mikrorhythmische Abweichung zu Beginn und am Ende der Phrase, während im Mittelteil nur vergleichsweise geringe Abweichungen zu beobachten sind.³⁶ Die höheren Abweichungen am Anfang der Passage sind einer besseren Wahrnehmung der harmonischen Struktur dienlich und lassen Coltrane im Gesamtkontext kurzzeitig individuell hervortreten. Nachdem der Mittelteil annähernd präzise gespielt ist, können die größeren Abweichungen am Ende der Phrase hilfreich sein, um sich wieder mit der Rhythmussektion der Gruppe zu synchronisieren.³⁷ An diesem Beispiel lässt sich die Kombination aus ästhetischen und strukturellen Effekten mikrorhythmischer Gestaltung verdeutlichen. Diese ist auch in der digitalen Musikproduktion häufig erkennbar. Da in Genres wie R'n'B oder House-Musik verschiedene Grundpatterns häufig wiederholt werden, ist es eine Intention der Produzenten diese Grundpatterns so interessant wie möglich zu gestalten um schließlich einen „irresistable Groove“³⁸ zu erschaffen. Dabei spielen Aspekte des Sounds genauso wie rhythmische Gestaltung eine wichtige Rolle. Auf beide Aspekte

36 Vgl. Benadon, Fernando. 2006. S. 77

37 Vgl. ebd. S. 77

38 Danielsen, Anne. 2010 S. 8

kann durch gezielte Eingriffe auf der mikrorhythmischen Ebene Einfluss genommen werden.

Mikrorhythmische Gestaltung ist ein multifunktionales Werkzeug, das sowohl in konventionellen Live-Performances als auch in der digitalen Musikproduktion sehr flexibel eingesetzt werden kann. Eine praktikable Analyse mikrorhythmischer Strukturen ist allerdings fast ausschließlich im digitalen Bereich möglich. Aus diesem Grund wurde Mikrorhythmus erst nachdem digitale Analysewerkzeuge verfügbar wurden, verstärkt in musikwissenschaftliche Abhandlungen mit einbezogen. Eine Verdeutlichung, wie digitale Hilfsmittel diese minimalen zeitlichen Abweichungen analysierbar und wissenschaftlich verwertbar machen, soll der nächste Abschnitt liefern.

2.4 Analyse mikrorhythmischer Strukturen

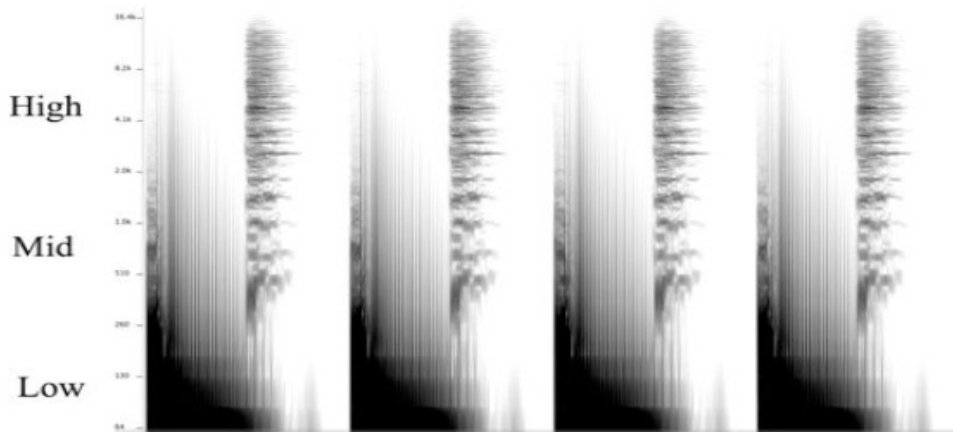
Auch wenn die Analyse mikrorhythmischer Strukturen durch die Rechenleistung moderner Computer stark vereinfacht wird, ist sie trotzdem eine sehr aufwendige Arbeit. Zunächst stellt sich die Schwierigkeit, aus einem Audiosignal einzelne Instrumente zu isolieren und diese für eine Messung der zeitlichen Struktur angemessen optisch darzustellen. Diese Arbeit kann unter Verwendung gängiger Audioanalyse-Software wie *Wave-Lab* oder *Sound-Forge Pro* recht einfach von Computern übernommen werden. Die Messung selbst muss dann aber durch Ablesen der Zeitabstände manuell erfolgen. Aus diesem Grund empfiehlt sich die Begrenzung des Messungsrahmens auf einzelne Phrasen oder kurze Abschnitte. Die vom Zeitlineal abgelesenen Werte müssen dann in eine verwertbare Form gebracht werden, wie im Unterpunkt Inter-Onset-Intervalls (IOIs) und Beat-Upbeat-Ratios (BURs) detaillierter erläutert werden wird. Die Analyse mikrorhythmischer Strukturen erfordert viele kleine Arbeitsschritte, die alle mit einem möglichst hohen Grad an Präzision ausgeführt werden sollten um als Endergebnis eine Grundlage für wissenschaftliche Fragestellungen zu liefern. Zunächst sollen hier nun die Methoden zur Erhebung von Daten aus Audioaufnahmen gezeigt werden. Dazu gibt es für unterschiedliche Formen des Ausgangsmaterials spezielle Methoden. Für die Analyse von Musikstücken, von denen keine separaten Spuren der einzelnen Instrumente verfügbar sind, müssen diese nach der Digitalisierung des Materials zunächst optisch getrennt darstellbar gemacht werden. Dafür ist die Anfertigung eines Sonogramms notwendig.

2.4.1 Sonogramme

Sonogramme oder auch Spektrogramme sind ein nützliches Werkzeug zur frequenzspezifischen Darstellung der Amplituden eines Audiosignals in ihrem zeitlichen Verlauf. Als Grundlage dafür dient die Fourieranalyse, nach der es möglich ist, aus einer Mischfrequenz die enthaltenen Einzel-frequenzen zu errechnen. Da hierfür sehr aufwendige Berechnungen erforderlich sind, kommt in Softwareprogrammen zur Verringerung der Berechnungszeit die Fast Fourier Transformation (FFT) zur Anwendung.³⁹ Diese Methode ermöglicht es unter Einflussnahme auf verschiedene Faktoren wie Frequenzschärfe oder Abtastrate (Zeitabstufung) ein je nach Verwendungszweck sinnvolles Ergebnis zu erzielen, ohne dabei für die Berechnung unnötiger Daten wertvolle Rechenleistung zu belegen. Die genannten Einstellgrößen beeinflussen sich dabei gegenseitig. Wird eine feinere frequenzielle Abstufung eingestellt, resultiert dies in einer gröberen Darstellung der Zeitachse. Eine gut überlegte, zweckorientierte Einstellung ist demnach die Grundlage für verwendbare Ergebnisse. Soll also zum Beispiel ein Sonogramm zur Analyse des Backbeat-Delays erstellt werden, ist es sinnvoll, eine weniger differenzierte Frequenzdarstellung zu Gunsten einer sehr feinen zeitlichen Darstellung zu wählen, da sich die wichtigen Elemente Bass- und Snare-Drum in ihrem Frequenzbereich stark voneinander unterscheiden und die zu erwartenden zeitlichen Verschiebungen sehr klein sind. Der zeitliche Verlauf wird in Sonogrammen auf der X-Achse, der Frequenzverlauf auf der Y-Achse dargestellt. Die Amplituden werden bei einer Schwarz/Weiß-Darstellung mit zunehmendem Wert dunkler dargestellt, bei farblicher Abbildung steht Blau für kleine und Rot für große Werte. Wird die Maus innerhalb des Sonogramms bewegt, erscheinen in einem kleinen Feld stets die drei Werte Frequenz, zeitliche Position und Amplitudenstärke. So können frequenz-abhängige und somit instrumentenspezifische Messungen in Audiomaterial durchgeführt werden. Trotzdem bleibt es bei der Datenerhebung schwierig, stets die richtigen Messpunkte auszuwählen, da vor allem Blasinstrumente erst nach einer gewissen Einschwingphase einen frequenzspezifischen Ton entfalten und so die relevanten Messpunkte leicht verschwimmen.⁴⁰ Dem kann entgegengewirkt werden, indem stets an der selben Stelle des Klangereignisses, also gegebenen falls am Beginn des Einschwingvorganges oder kurz danach, gemessen wird. So bleibt der relative Wert aussagekräftig. Dies gilt auch für die Analyse einzelner Spuren unter Verwendung der Wellenform-Darstellung, die im folgenden beschrieben wird.

39 Vgl. Handbuch Sound Forge Pro 10. 2010, Sony S. 279

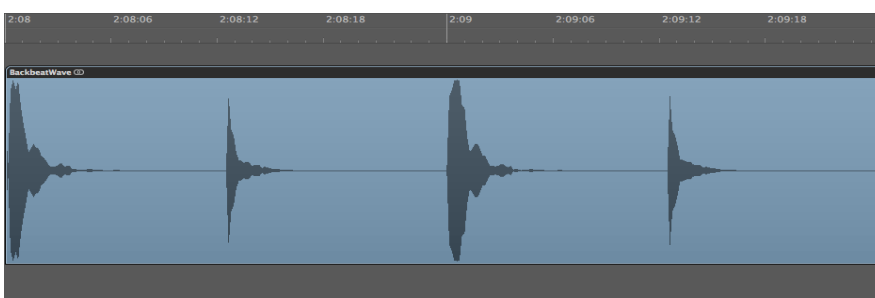
40 Vgl. Benadon, Fernando. 2006 S. 96



Grafik4:⁴¹ Sonogramm mit Bass-Drum-Schlägen auf den 1/4-Noten und HiHat-Schlägen auf jeder zweiten 1/8-Note.

2.4.2 Wellenform-Analyse

Die Darstellung des zeitlichen Amplitudenverlaufs wird als Wellenform bezeichnet und eignet sich gut zur temporalen Auswertung einzelner Instrumentenspuren. Sofern diese vorliegen, muss keine frequenzielle Trennung des Materials vorgenommen werden. Grundsätzlich ist die Arbeit mit Wellenform-Darstellungen einfacher, da die einzelnen Klangereignisse hier klarer zu erkennen sind und nicht von anderen Ereignissen in naheliegenden Frequenzbereichen überdeckt werden. Die Messung erfolgt hier genauso wie bei der Arbeit mit Sonogrammen. Die betreffenden Stellen des Amplitudenausschlags können markiert und über das Zeitlineal der Software zeitlich bestimmt werden.



Grafik 5: Wellenform-Darstellung eines Backbeat-Patterns.

⁴¹ Bildquelle: Zeiner-Henriksen, Hans T. 2010. The „PoumTchak“ Pattern S. 11

2.4.3 Verwertung der Messdaten

Bei der Verwertung der Messergebnisse ist es sinnvoll, sich über die genaue Zielsetzung der Fragestellung im Klaren zu sein. Dementsprechend können die Ergebnisse dann in ein geeignetes Format übersetzt werden. Ist der Fokus auf die Analyse der Abweichung von konkreten Positionen wie 1/4- oder 1/8-Noten gelegt, können diese direkt vom Zeitlinial der Software abgelesen werden. Soll aber eine Relation mehrerer Klangereignisse zueinander hergestellt werden, ist es ratsam, die Messergebnisse in Form der Errechnung von Inter-Onset-Intervallen oder der Beat-Upbeat-Ratio aufzubereiten.

2.4.3.a IOIs und BURs

Der zeitliche Abstand zwischen den Attack-Punkten zweier Klangereignisse wird als Inter-Onset-Intervall bezeichnet.⁴² IOIs werden in Millisekunden angegeben und können die Variation des zeitlichen Abstandes der einzelnen Ereignisse über die Zeitspanne eines Taktes oder einer Phrase verdeutlichen. Benadon bringt diese Zeitangaben für seine Untersuchung des zeitlichen Verhältnisses zweier aufeinander folgender 1/8-Noten in Form der Beat-Upbeat-Ratio zum Ausdruck.⁴³ Dafür setzt er die Dauer der ersten 1/8-Note (Beat) mit dem Zeitwert der darauf folgenden 1/8-Note (Upbeat) in ein Verhältnis. Der Notation folgend, läge der theoretisch korrekte Wert bei eins, der sich ergibt, wenn beide Zeitwerte gleich sind. Wird der Upbeat zeitlich nach hinten verschoben, ergibt sich ein Wert größer eins und umgekehrt. Diese Darstellungsform ist auch im Hinblick auf den Swing interessant, da hier leicht zu erkennen ist, wie stark eine 1/8-Note von ihrer theoretisch korrekten Position hin zur triolischen Position abweicht. Wird der Upbeat bis auf die Position des dritten Schläges einer Triole verschoben, entspricht dies einem zeitlichen Verhältnis von zwei zu eins und wird durch einen BUR-Wert von zwei dargestellt. In dieser Form können mikrorhythmische Variationen über den Verlauf eines Taktes oder einer Passage sehr anschaulich verdeutlicht werden und sind leichter zu interpretieren als die Darstellung der Zeitabstände in Millisekunden.

42 Vgl. Danielsen, Anne. 2010 S. 9

43 Vgl. Benadon, Fernando. 2006 S. 75 und 76

2.4.3b MIDI-Daten

Nachdem sich der vorangegangene Teil auf die digitale Analyse von Audiomaterial bezog, soll hier nun abschließend dargestellt werden, wie sich die Analyse von Musikstücken gestaltet, für deren Produktion MIDI-Daten verwendet wurden. In diesem Fall können Messfehler vermieden werden, da alle relevanten Daten schon als konkrete Zahlenwerte vorliegen. Da im weiteren Verlauf der Arbeit häufig Bezüge zu MIDI-Daten hergestellt werden, soll an dieser Stelle eine kurze Einführung in diesen Bereich gegeben werden.

MIDI ist das Akronym für Musical Instrument Digital Interface⁴⁴ und bezeichnet ein Protokoll, das die Kommunikation zwischen digitalen Hardwaregeräten ermöglicht. Kommerziell wurde diese Schnittstelle ab 1986 genutzt.⁴⁵ Die Grundlage für die Kommunikation zwischen verschiedenen Geräten ist dabei die zeitliche Synchronisation, die durch die MIDI-Clock,⁴⁶ gegeben ist. Für diese Arbeit sind neben der Synchronisation von Hardwaregeräten vor allem die elementaren Funktionen der MIDI-Schnittstelle von Bedeutung. Sind ein Keyboard und ein Computer per MIDI verbunden, können wichtige Informationen über die ausgeführten Aktionen auf dem Keyboard sehr einfach und schnell an den Computer übermittelt werden. Dazu gehören neben vielen anderen Informationen die Tastennummer, der Zeitpunkt des „Note-On“-Befehls (Drücken der Taste), bei anschlagdynamischen Keyboards die Intensität mit der die Taste gedrückt wurde und der Zeitpunkt des „Note-Off“-Befehls (Loslassen der Taste). All diese Informationen werden vom Computer gespeichert und in Abhängigkeit der verwendeten Software in verschiedener Form dargestellt. Auf die möglichen Darstellungsformen soll im nächsten Abschnitt noch weiter eingegangen werden, da es hier zunächst um eine Verdeutlichung geht, wie schon bei der Aufnahme der musikalischen Performance alle wichtigen Daten für eine mikrorhythmische Analyse erfasst und explizit dargestellt werden. So entfällt die mühsame Arbeit der Analyse von Sonogrammen oder Wellenform-Darstellungen. Dementsprechend empfiehlt es sich bei aktuellen Studien zum Thema Mikrorhythmus, für die beispielsweise eine Performance von Studiomusikern untersucht werden soll, direkt auch bei konventionellen Instrumenten, die keine MIDI-Schnittstelle haben, durch Trigger-Systeme für Drumsets oder Blasinstrumente eine Aufzeichnung von MIDI-Daten zu ermöglichen.

44 Vgl. Selfridge-Field, Eleanor (Hrsg). 1997. Beyond Midi: The Handbook of Musical Codes, The MIT Press, Cambridge S. 41

45 Vgl. ebd. S. 42

46 Vertiefend empfiehlt sich hier Selfridge-Field, Eleanor 1997, S. 48 ff.

3 Mikrorhythmus in der digitalen Musikproduktion

In diesem Teil der Arbeit soll nun genauer darauf eingegangen werden, welche Möglichkeiten der mikrorhythmischen Bearbeitung sich in der digitalen Musikproduktion bieten und wie diese in Soft- und Hardware eingebunden sind. Zunächst eine Betrachtung des Software-Bereiches, in dem Sequenzerprogramme wie *Logic* oder *Cubase* als zentrale Systeme zur umfangreichen Musikproduktion genutzt werden.

3.1 Mikrorhythmus in Musiksoftware

Mit der Entwicklung digitaler Musikproduktionsprogramme ist es heute möglich, über ein MIDI-Keyboard verschiedenste Software-Instrumente zu steuern und gleichzeitig auch aufzunehmen. Jedoch wird dabei nicht der Klang des Instruments gespeichert, sondern lediglich die MIDI-Daten, die vom Keyboard an den Computer gesendet werden. Der Klang wird dann bei jedem Abspielvorgang neu vom Computer errechnet und kann somit auch nachträglich editiert werden. Dadurch ist es möglich, eine Melodie zunächst zu fixieren und dann später durch die Auswahl eines anderen Software-Instruments besser in das Arrangement einzubinden oder falsch gespielte Noten zu berichtigen. Diese Möglichkeit der nachträglichen Bearbeitung bietet sich natürlich auch im Hinblick auf die zeitliche Gestaltung. Eine gespielte Phrase kann als Ganzes beliebig im Arrangement verschoben oder kopiert werden. Genauso können auch einzelne Ereignisse (im Folgenden als Events bezeichnet) zeitlich von grob bis sehr fein bearbeitet werden. Dafür ist eine geeignete Darstellungsform nötig, die die Anwendung mikrorhythmischer Gestaltungsmethoden ermöglicht und besser nachvollziehbar macht.

3.1.1 Notation und Darstellung in Sequenzerprogrammen

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf das Sequenzerprogramm *Logic Pro 9*, an dem hier exemplarisch verdeutlicht werden soll, welche unterschiedlichen Darstellungsformen vor allem im Bereich der MIDI-Daten zur Verfügung stehen. Gleiche oder ähnliche Darstellungsformen sind auch auf anderen Plattformen wie *Cubase* oder *Ableton Live* zu finden, die unter teilweise abweichender optischer Gestaltung aber die selben Informationen enthalten.

Die klassische optische Darstellung musikalischer Ereignisse ist die Standard Musical Notation (SMN), die sich in gewisser Hinsicht in einigen Punkten nicht so stark von den Notationssystemen in den modernen Programmen unterscheidet wie man vielleicht annehmen würde. Mit der SMN können vier musikalische Kategorien notiert werden. Diese sind Tonhöhe, Lautstärke, Klangfarbe und Zeitdauer. Für diese Darstellungen wird ein System aus diskreten Symbolen verwendet, das dadurch auch als digital bezeichnet werden kann.⁴⁷ Auch in Logic können alle MIDI-Events in SMN angezeigt werden. Dabei kommt es allerdings bei nicht quantisierten Daten schnell zu unübersichtlichen und teilweise nicht absolut korrekten Darstellungen. Dies ist bedingt durch die begrenzten Möglichkeiten zur Darstellung des zeitlichen Verlaufes in der SMN und auch ein Grund dafür, warum mikrorhythmische Aspekte hier kaum oder nur annäherungsweise vermerkt sind. „Jazz musicians do not usually notate swing rhythm the way it sounds, because indications of a triplet subdivision of the beat clutter the page“.⁴⁸ Eine detailliertere Betrachtung der temporalen Struktur in Sequenzerprogrammen folgt der Vorstellung der optischen Notationsvarianten. Alle Events lassen sich auch in *Logics* Matrix-Editor anzeigen, der auch als Piano-Roll bezeichnet wird. Diese Bezeichnung stammt noch aus der Zeit der ersten Musikautomaten, zu deren Steuerung gelochte Papierrollen genutzt wurden.⁴⁹ An der Seite des Matrix-Editors ist eine Klaviatur eingeblendet, die es ermöglicht jeden abgebildeten Event einer spezifischen Tonhöhe zuzuordnen. Rechts davon sind die Events auf einem Raster, das die einzelnen Untergruppen des Taktes markiert, in Form von Balken abgebildet. Diese markieren den Note-On- und Note-Off-Zeitpunkt jedes Events und geben durch ihre farbliche Gestaltung eine ungefähre Auskunft über die Anschlagstärke. Die zeitliche Position kann hier entweder am Zeitlineal oder durch Anwählen des Events in einem kleinen Fenster präzise abgelesen werden. Diese Darstellung ist gut für eine mikrorhythmische Nachbearbeitung geeignet, da der zu bearbeitende Abschnitt durch Anwendung des Zoom-Tools beliebig ausgewählt werden kann und die zeitlichen Positionen der einzelnen Events durch die Balkendarstellung angemessen auch im Kontrast zu umliegenden Events sehr gut veranschaulicht wird.

Eine weitere Möglichkeit der Darstellung bietet die MIDI-Liste, die alle Events nach ihrer zeitlichen Reihenfolge geordnet anzeigt. Ablesen lässt sich hier die genaue zeitliche Position, die Art des MIDI-Events (beispielsweise Noten-Event oder Controller-Event), der MIDI-Kanal, Tonhöhe, die konkrete Anschlagstärke in Werten von 1 bis 128 und die exakte Dauer. Diese Darstellungsform eignet sich besonders zur selektiven Auswahl der Events, die über ein

47 Vgl. Danielsen, Anne. 2010. S. 223 und 224

48 Barry, Kernfeld, zitiert nach Benadon, Fernando. 2006. S. 90

49 Vgl. Colmenares, Gustavo et.al. 2011. Computational Modeling of Reproducing-Piano Rolls, in: Computer Music Journal 35:1, Massachusetts Institute of Technology, S. 58

entsprechendes Menü vorgenommen werden kann.

Diese unterschiedlichen Darstellungsformen kommen je nach Anwendungsbereich zum Einsatz und stellen alle die gleichen MIDI-Events mit jeweils leicht variierenden Informationsausrichtungen dar. Diese präzisen Darstellungsmöglichkeiten beschränken sich in Sequenzerprogrammen aber nicht auf MIDI-Daten. Auch Audiofiles werden zeitlich sehr exakt abgebildet und können auch auf mikrorhythmischer Ebene bearbeitet werden. Dafür eignet sich in *Logic* das Arrangierfenster. Unter Verwendung des Zoom-Tools können auch hier die feinsten zeitlichen Abstufungen sichtbar gemacht werden und im Abgleich mit dem Zeitlineal präzise im Gesamtkontext zugeordnet werden. Wie sich diese feinsten zeitlichen Abstufungen in einem Sequenzer-Programm ergeben, zeigt der nächste Teil.

3.1.2 Zeit und Takt in Sequenzerprogrammen

In Sequenzer-Programmen können zwei unterschiedliche Formate zur Bestimmung der genauen Position eines Events angewandt werden. Auf dem Takt- oder Zeitlineal können beide oder auch nur eine der beiden Formate eingestellt werden. Eine Möglichkeit ist die Verwendung einer Zeitangabe im SMPTE-Format, durch die sich die Position eines Events in der Form HH:MM:SS:FF (Stunde:Minute:Sekunde:Frame) genau bestimmen lässt. Die Bezeichnung SMPTE ist ein Akronym von Society of Motion Picture and Television Engineers, einer Vereinigung, die diesen Time-Code 1967 zur Synchronisation von Ton- und Bildmaterial eingeführt hat.⁵⁰ Daraus lässt sich auch die Einbindung der Frames (Einzelbilder) in die zeitliche Positionsangabe ableiten. Die verwendete Frame-Rate variiert unter den verschiedenen Standards zwischen 24 und 30 Frames pro Sekunde.⁵¹ *Logic Pro 9* verwendet 25 Frames pro Sekunde. Dies würde im Bildbereich völlig ausreichen, da hier keine kleinere Einheit als ein Bild genau lokalisiert werden muss. Im Audiobereich und vor allem im Hinblick auf mikrorhythmische Strukturen ist diese Darstellungsform aber viel zu ungenau. Deshalb gibt es in *Logic* die Möglichkeit, diese Zeitangabe noch durch die Anzeige von Millisekunden oder sogar einzelnen Samples im Transportfenster⁵² einzustellen. Ein Sample ist die kleinste Einheit, die in einem Sequenzer-Programm genau bestimmt werden kann. Abhängig von der Einstellung unterstützt *Logic* Sample-Rates von 44.1 KHz (CD Standard) über 48 KHz und 96 KHz bis hin zu 192 KHz. Das bedeutet im Extremfall die Unterteilung einer Sekunde in 192000 Samples und somit die zeitliche Einteilung in Einzelschritte von 0,0052 Millisekunden. Diese

50 Vgl. <http://www.philrees.co.uk/articles/timecode.htm#smpte>

51 Vgl. http://www.paradiso-design.net/videostandards_en.html

52 Das Transportfenster ist der Bereich in einem Sequenzerprogramm, in dem alle Steuerfunktionen benutzerdefiniert angelegt werden können und auch die genaue Position der Positionslinie angezeigt wird. Durch das Verschieben dieser an eine beliebige Stelle im Arrangement, können präzise Messungen vorgenommen werden.

Darstellung ist unabhängig von der eingestellten Geschwindigkeit des Songs oder Projekts, da sie sich auf einen absoluten Zeitwert bezieht.

Dies verhält sich bei der Verwendung des Taktlineals anders. Hier wird die Position eines Events fortlaufend in der Form Bar:Beat:Sub-Beat:Tick (Takt:Schlag:Untergruppe:Tick) angegeben. Diese Darstellung ist abhängig von der gewählten Taktart, der eingestellten Unterteilung des Rasters und der Geschwindigkeit des Projekts. Ist ein 4/4-Takt mit einer Unterteilung des Raster in 1/8-Noten als Untergruppe eingestellt, würde die Angabe 15:2:2:400 bedeuten, dass sich der betreffende Event im 15. Takt innerhalb der zweiten 1/4-Note, dort innerhalb der zweiten 1/8-Note, 400 Ticks nach deren Anfangsposition befinden. Die Ticks sind hier die kleinste Einheit und unterteilen eine 1/4-Note in 960⁵³ gleiche Teile. Die Auflösung eines Programms oder Gerätes wird in der Einheit puls per quarter-note (ppq) angegeben und stellt dar, wie fein Events zeitlich bearbeitet und aufgezeichnet werden können. Bei einer Einstellung des Rasters auf 1/8-Untergruppen, ist jede 1/8-Note in 480 Ticks unterteilt, da die Anzahl der Ticks pro 1/4-Note konstant bleibt. Verdoppelt man nun die Geschwindigkeit des Projekts, wird gleichzeitig auch die Detailschärfe dieser Darstellungsform verdoppelt, da in der gleichen Zeit nun die doppelte Anzahl an Viertelnoten platziert ist und immer eine Unterteilung dieser in 960 Ticks vorgenommen wird. In allen Notationsfenstern, die ein Lineal enthalten, kann entweder das SMPTE oder das Takt-Format gewählt werden.

Die beschriebenen Darstellungsformen und die genaue Positionsbestimmung der Events sind die Grundlage mikrorhythmischer Bearbeitung in der digitalen Musikproduktion. Aus den etwas technischen Erklärungen der softwareinternen Zeitstrukturen, sollte deutlich geworden sein, dass moderne digitale Produktionsmittel mehr als ausreichend zeitliche Präzision zur Verfügung stellen um mikrorhythmische Gestaltung in der digitalen Musikproduktion zu ermöglichen. Die Erläuterung mikrorhythmischer Effekte hat gezeigt, dass diese häufig in der Größenordnung von 30 ms ihre Wirkung entfalten und nur bei der Gestaltung des Backbeat-Delays oder des Swings eine noch feinere zeitliche Struktur notwendig ist. Die technisch realisierten Zeiteinteilungen in Sequenzerprogrammen überschreiten aber sogar die menschliche Wahrnehmungsgrenze⁵⁴ und erlauben es daher, im Kontext rhythmischer Gestaltung in digitalen Produktionsumgebungen von zeitlicher Unbeschränktheit oder gar Freiheit zu sprechen.

53 Dies entspricht der Rasterung in *Logic Pro 9*

54 Eine genaue Wahrnehmungsgrenze für zeitliche Abweichungen variiert auch in Abhängigkeit vom Rezeptionskontext und kann hier nicht genauer definiert werden. Benadon nennt einen Wert von 6ms.

Vgl. Benadon, Fernando. 2006. S. 83

Sollte trotzdem der Fall eintreten, dass während einer Performance auf einem MIDI-Keyboard auch diese feine Zeiteinteilung nicht ausreicht und ein Event zeitlich zwischen zwei Ticks liegt, wird dieser auf den nächstgelegenen Tick verschoben und somit eindeutig zugeordnet. Diese Verschiebung auf einen diskreten Wert des Rasters, wird als Quantisierung bezeichnet und kommt, wie der gleichnamige Abschnitt noch zeigen wird, auch für die rhythmische Gestaltung in der digitalen Musikproduktion zum Einsatz.

3.1.3 Mikrorhythmische Bearbeitung in Sequenzerprogrammen

Die mikrorhythmische Bearbeitung von MIDI-Events war schon in einem sehr frühen Entwicklungsstadium der heute verfügbaren Software-Anwendungen bemerkenswert detailliert möglich. Das von Steinberg entwickelte Sequenzerprogramm *Pro-24* war als Vorgänger von *Cubase* eine der ersten Anwendungen, die eine Quantisierungsfunktion zur Verfügung stellte. Nur wenig später veröffentlichte die Firma C-Lab das Sequenzerprogramm *Notator*, das noch weitere Optionen zur Quantisierung von MIDI-Events beinhaltete. Aus *Notator* ging unter Emagic später *Logic* hervor. Die Konkurrenz der Firmen Steinberg und Emagic soll in dieser Arbeit nicht thematisiert werden. Lediglich zur Verdeutlichung der ersten Schritte im Bereich der mikrorhythmischen Bearbeitung in der digitalen Musikproduktion werden zunächst die Optionen in *Pro-24* und darauf folgend die in *Notator* verfügbaren Bearbeitungsmethoden vergleichend aufgezeigt. Die weiteren Ausführungen im Bereich Software-Sequenzer beziehen sich dann auf *Logic Pro 9*. Nachdem es anfänglich noch Unterschiede in der Einbindung mikrorhythmischer Gestaltungsmöglichkeiten beider Programme gab, sind heute in den Nachfolgerprogrammen weitestgehend die gleichen Funktionen verfügbar, die sich nur in ihren Bezeichnungen und Einstellungsoberflächen unterscheiden.

3.1.3.a Standard-Quantisierung

Wie im Abschnitt „Zeit und Takt in Sequenzerprogrammen“ bereits erwähnt, wird technisch bedingt bei jeder Aufzeichnung von MIDI-Daten eine Quantisierung innerhalb des Sequenzerprogramms vorgenommen um jeden Event eindeutig einer Position zuordnen zu können. Hier soll aber nun die Quantisierung als Werkzeug zur rhythmischen Gestaltung musikalischer Inhalte thematisiert werden. Dabei handelt es sich vom Prinzip her auch um eine automatische Verschiebung einzelner Events auf vorbestimmte Positionen. Diese sind bei der rhythmischen Gestaltung durch verschie-

dene Taktuntergruppen wie 1/4-, 1/8- oder 1/16-Noten bzw. noch feineren Unterteilungen gegeben. Nach welchen Faktoren und Takteinteilungen die Quantisierung vorgenommen werden kann, ist abhängig von der verwendeten Software. Das Prinzip ist aber jeweils das gleiche. Die zu quantisierenden Events werden selektiert und dann automatisch auf die vorher definierten Positionen verschoben. Die interessante Frage ist dabei aber, nach welchen Kriterien die Referenzpunkte definiert und welche Events in welchem Maße verschoben werden.

3.1.3.a.a Pro-24

Der erste Vorläufer von *Cubase*, wurde bereits 1983 von Manfred Rürup und Karl Steinberg entwickelt und trug den Namen Multitrack Sequenzer Pro-16.⁵⁵ Das Programm wurde 1984⁵⁶ nach der Gründung der Steinberg Research GmbH auf den Markt gebracht und lief zunächst nur auf der Commodore 64 Plattform. Im Jahr 1986 kam eine weiterentwickelte Version der Software auf den Markt, die durch ihr Endkürzel Pro-24 schon eine Erweiterung auf 24 MIDI-Spuren verdeutlichte und für die Atari-ST-Plattform verfügbar war.⁵⁷ Im Rahmen dieser Arbeit ist von besonderer Bedeutung, dass es seit dieser Veröffentlichung nun möglich war, die Aufgezeichneten MIDI-Events zu quantisieren.⁵⁸

Schon damals waren recht umfangreiche Quantisierungsoptionen in das Programm integriert. Die folgenden Erläuterung dieser Optionen beziehen sich auf die dritte Version von Pro-24 aus dem Jahr 1988⁵⁹. Alle Events können hier auf verschiedene Taktuntergruppen quantisiert werden. Dabei werden sie dann jeweils auf genau die voreingestellte Position verschoben, der sie am nächsten sind. In Pro-24 können diese Positionen von ganzen bis zu 1/64-Noten definiert werden. Weiterhin sind auch triolische Taktunterteilungen möglich, die einen Takt in 1/3-, 1/6-, 1/12- und fortlaufend bis hin zu 1/96-Noten unterteilen. Eine weitere Möglichkeit ist hier die Definition punktierter Noten, die der SMN entsprechend jeden zweiten Quantisierungspunkt auf den eineinhalbfachen Wert der gewählten Taktunterteilung definieren. Im Fall einer punktierten 1/8-Note läge der nächste Referenzpunkt dann auf dem letzten 1/16 der betreffenden 1/4-Note.⁶⁰

55 Vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Cubase>

56 Vgl. ebd.

57 Vgl. ebd.

58 Vgl. ebd.

59 Vgl. ebd.

60 Vgl. Handbuch Pro-24 III, 1988. Steinberg. S. 88

Betrachtet man diese Editionsmöglichkeiten nun im Kontext mikrorhythmischer Gestaltung, ist erkennbar, dass durch die Anwendung dieser Technik Eingriffe in die mikrorhythmische Struktur der MIDI-Events vorgenommen werden können. Folgt man der Definition von Mikrorhythmus als Abweichung von theoretisch korrekten Taktuntergruppen, ist erkennbar, dass diese Standardfunktionen für eine gezielte mikrorhythmische Bearbeitung noch nicht ausreichen. Vielmehr fungieren sie in dieser Art und Weise als Berichtigungswerkzeug zeitlich „falsch“ gespielter Noten. Da in *Pro-24* auch die Darstellung der MIDI-Events in SMN möglich war, wurde die Quantisierung sicherlich auch zur besseren Darstellbarkeit der Events in der konventionellen Notationstechnik genutzt.

3.1.3.a.b Notator

Das Programm *Notator* bot im Vergleich dazu deutlich erweiterte Möglichkeiten zur mikrorhythmischen Gestaltung der Events. Hier ist auch eine Tendenz weg vom Konzept der Notenberichtigung hin zur komplexen rhythmischen Gestaltung erkennbar. *Notator* ist wie auch *Pro-24* eine Kombination aus einem MIDI-Sequencer und einem Notationsprogramm, das bis auf die Quantisierung auf punktierte Notenwerte auch alle Funktionen, die schon in *Pro-24* enthalten waren ermöglichte. Darüber hinaus war es möglich, auf 1/8- oder 1/16-Noten zu quantisieren und dabei verschiedene „Swingstärken“ mit einfließen zu lassen. Wie schon im Abschnitt Swing erläutert, bezieht sich der Swing-Effekt auf eine Verschiebung von geraden Untergruppen des Taktes hin zur triolischen Unterteilung. In *Pro-24* können entweder gerade oder ungerade Subgruppen als Referenzpunkte für die Quantisierung ausgewählt werden. *Notator* stellt eine Quantisierungsfunktion zur Verfügung, die eine Abstufung zwischen diesen beiden Optionen ermöglicht. Diese werden durch Buchstaben von A bis F gekennzeichnet, welche stellvertretend für verschiedene Swing-Faktoren stehen. Der Swing-Faktor gibt dabei an, nach welchem Verhältnis die Subgruppen die übergeordnete Taktgruppe unterteilen und wird in Prozent angegeben. Der Wert 50% steht dabei für eine gleichmäßige Unterteilung, da beide Noten die übergeordnete Taktgruppe genau zur Hälfte ausfüllen. Dies entspricht der Buchstabenkennung A. Weiterführend können Unterteilungen vorgenommen werden, die jeweils dadurch bestimmt sind, wie viel Zeit die erste Note in Relation zur Zweiten einnimmt. Dabei steht der Buchstabe B für 54,1%, C für 58,3%, D für 62,5%, E für 66,6% und F für 70,8%.⁶¹ Der Wert 66,6% entspricht hier exakt der triolischen Position und verdeutlicht, dass eine Quantisierung mit einem Swing-Faktor von bis zu 70,8% noch über diese Position hinaus in Richtung der nächsten übergeordneten Note vorgenommen werden kann. Diese Möglichkeiten der Quantisierung reichen schon viel näher an eine ernstzunehmende mikrorhythmische Gestaltung

61 Vgl. Handbuch *Notator*, Atari ST Serie, 1988, C-Lab, Kapitel 17 S. 10

heran als die etwas statisch anmutende Verschiebung auf die genauen Takt-Subgruppen. Auch wenn dabei noch die vorgegebenen Kategorien in Form konkreter Prozentwerte eine gewisse Beschränkung darstellen, konnten so in der digitalen Musikproduktion schon sehr präzise Bearbeitungstechniken zur Umsetzung ästhetischer Konzepte eingesetzt werden.

Einige der erweiterten Quantisierungsoptionen, die heute in Sequenzerprogrammen zu finden sind, waren auch schon in *Notator* und teilweise in *Pro-24* enthalten. Dazu gehören bei *Notator* Funktionen wie Q-Strength (bei *Pro-24* Iterative Quantize⁶²), Q-Range sowie Groove-Mapping und Mischquantisierung, die im Folgenden noch erläutert werden. Zusätzlich konnten die oben erwähnten Quantisierungswerte unter Anwendung verschiedener Quantisierungsstrategien verwendet werden. Dabei wird unterschieden, ob bei der Quantisierung die Notendauern beibehalten oder verändert werden sollen. *Notator* ermöglicht die Unterscheidung zwischen „Note On & Off“ (Anfang und Ende der Events werden auf die jeweils nächstgelegenen Taktuntergruppen verschoben, wodurch sich auch die Notendauer verändert), „Note On Only“ (nur der Anfangswert wird verschoben wobei auch die Notendauer verändert wird) „Musical Quantize I“ (der Anfang der Note wird auf die angewählte Taktuntergruppe verschoben sowie auch relativ dazu der Notenendpunkt mit verschoben wird und so die Notendauer erhalten bleibt) und „Musical Quantize II“.⁶³ Diese Methode wird im Benutzerhandbuch als die „in aller Regel geeignete Einstellung [erwähnt], da hier der musikalische Gehalt des Gespielten am wenigsten verändert wird, die Notendauer erhalten bleibt und die geringste Gefahr von Fehlinterpretation besteht, da der musikalische Kontext berücksichtigt wird“.⁶⁴ Hier wird die Position, auf die der Event verschoben wird auch in Abhängigkeit von den Positionen der umliegenden Events definiert. Die Software erkennt so beispielsweise die Tendenz zur Verspätung der Events und reagiert darauf, indem diese insgesamt bevorzugt auf eine frühere Position verschoben werden.⁶⁵ In *Pro-24* wird eine vergleichbare Strategie als „Over Quantize“ bezeichnet⁶⁶ und auch die verschiedenen Strategien zur Berücksichtigung der Notendauern sind bis auf geringe Abweichungen vorhanden.⁶⁷ Ein Verweis auf weitere Möglichkeiten in *Notator* wird an den entsprechenden Stellen erfolgen.

62 Vgl. Handbuch Pro-24 III, 1988 S. 114

63 Vgl. Handbuch Notator, 1988, Kapitel 17 S. 4

64 Vgl. ebd. S. 4

65 Vgl. ebd. S. 5

66 Vgl. Handbuch Pro-24 III S. 113

67 Vgl. ebd. S.114

Die mikrorhythmischen Gestaltungsmöglichkeiten waren mit den oben beschriebenen Techniken im MIDI-Bereich schon sehr gut entwickelt und wurden nur durch wenige zusätzliche Funktionen in der weiteren Entwicklung noch ergänzt. Die Präzision ihrer Anwendung ist in erster Linie davon abhängig, welche Rasterung einer Software zugrunde liegt. *Notator* konnte entweder mit 768 oder 1536 Unterteilung einer ganzen Note arbeiten.⁶⁸ Dies entspricht 192 bzw. 384 ppq. Im Vergleich dazu arbeitet *Logic Pro 9* mit einer Auflösung von 960ppq⁶⁹, was auch bei der Definition der Quantisierungspunkte präzisere Einstellungen ermöglicht.

3.1.3.b Erweiterte Quantisierung

Unter Anwendung der erweiterten Quantisierungsoptionen können die zuvor beschriebenen Techniken erheblich genauer definiert werden. Dadurch wird die mikrorhythmische Gestaltung in der digitalen Musikproduktion zu einem sehr komplexen Bereich, der aber so auch die detaillierte Umsetzung verschiedener ästhetischer Konzepte erlaubt. Bei der Arbeit mit diesen Techniken ist es von Vorteil schon vor der Anwendung eine Vorstellung vom gewünschten Ergebnis zu haben, da sich die verschiedenen Optionen so gezielter auswählen und anwenden lassen. Andererseits können durch ausprobieren auch Ergebnisse zustande kommen, die zwar nicht der ursprünglichen Idee entsprechen, sich aber gut in den musikalischen Gesamtkontext einfügen. Möglicherweise ist es eine Mischung aus Erfahrung und Neugier, die im digitalen Produktionsumfeld Werkzeuge wie die Quantisierung so wertvoll machen. Grundsätzlich ist die Quantisierung bei der Anwendung auf Noten-Events eine nicht destruktive Funktion, sodass die originalen Event-Positionen immer erhalten bleiben.⁷⁰ Es ist aber auch möglich die Events auf ihren neuen Positionen nach der Quantisierung zu „Fixieren“, sodass weitere Quantisierungsvorgänge auf der Grundlage dieser Positionen berechnet werden. Während einer Produktion geht es häufig um die Frage, ob eine Quantisierung eingesetzt werden soll oder nicht, da eine strikte Anwendung sehr statisch klingende Ergebnisse liefern kann. Im folgenden Abschnitt sollen nun die Optionen vorgestellt werden, die einen Mittelweg zwischen strikter und keiner Quantisierung ermöglichen.

68 Vgl. Handbuch Notator 1988, Kapitel 17 S. 3

69 Vgl. Handbuch Logic Pro 9, 2011, S. 1032

70 Vgl. Handbuch Notator, 1988, Kapitel 17 S. 2

3.1.3.b.a Mischquantisierung

Als Erweiterung der Standardquantisierung auf eine bestimmte Taktuntergruppe, kann mit der Mischquantisierung auch eine Kombination aus zwei Taktuntergruppen als Referenzpunkte definiert werden. In *Logic Pro 9* sind Kombinationen aus 1/8- und 1/12-Noten, 1/16- und 1/12-Noten sowie 1/16- und 1/24-Noten aus dem Quantisierungsmenü auswählbar. Bei der Anwendung werden immer beide Taktuntergruppen als Referenzpunkte genutzt und die Events jeweils zum nächstgelegenen Referenzpunkt verschoben.⁷¹ Diese Funktion kann sehr hilfreich sein, wenn in einer Passage sowohl 1/8- wie auch 1/8-Triolen vorkommen und diese in einem Arbeitsschritt genau auf die entsprechenden Taktuntergruppen verschoben werden sollen. Interessant ist an dieser Stelle, dass die verfügbaren Optionen zur Gestaltung der Mischquantisierung in Notator umfangreicher vorhanden waren als sie es in der aktuellen Version von Logic sind. Notator ermöglichte entgegen der erwähnten Auswahlmöglichkeiten in Logic Pro 9 eine nutzerdefinierte Gestaltung der Mischquantisierung. Hier konnten zwei beliebige Quantisierungswerte⁷² gewählt werden, was die Flexibilität dieser Funktion erheblich vergrößert.⁷³

3.1.3.b.b Q-Swing

Diese Option steht in Zusammenhang mit dem schon erwähnten Swing-Faktor und der damit verbundenen Verschiebung jeder zweiten Note einer Taktuntergruppe. Im Gegensatz zur festen prozentualen Definition der Stärke dieser Verschiebung von A-F, ermöglicht der Q-Swing-Faktor eine stufenlose Einstellung dieses Prozentwertes. Auch hier ist die neutrale Ausgangsposition ein Wert von 50%, der keiner Verschiebung entspricht. Die stufenlose Einstellung umfasst Werte von 0%-100% und ermöglicht so nicht nur einer Verzögerung der zweiten Note sondern auch eine vorgezogene Positionierung dieser.⁷⁴ Mit dieser Funktion können, je nach Selektion, beliebig viele Events unter Veränderung einer einzelnen Einstellgröße in feinsten Abstufungen zeitlich verschoben werden. Die Anwendung dieser Technik eignet sich sehr gut für die mikrorhythmische Nachbearbeitung von Sequenzen, die durch die Positionierung einzelner Events programmintern erzeugt wurden und nach diesem ersten Arbeitsschritt zunächst genau auf bestimmte Taktuntergruppen verteilt vorliegen. Anders als bei der Aufzeichnung einer Performance über ein externes MIDI-Keyboard,

71 Vgl. Handbuch Logic Pro 9, 2011, S. 682

72 Dazu gehören alle Standardquantisierungswerte sowie selbst erstellte Quantisierungsmuster siehe Groove Mapping.

73 Vgl. Handbuch Notator, 1988, Kapitel 17 S. 23

74 Vgl. Handbuch Logic 6 Gold, 2003, Emagic, S. 153

liegt diesen Events noch keine mikrorhythmische Struktur zugrunde. Diese kann dann nachträglich sehr einfach und häufig auch über lediglich geringe Einstellungsgrößen in diese Sequenz eingebracht und so ein Groove erzeugt werden.

3.1.3.b.c Q-Strenght

Eine weitere Option zur Definition der Quantisierungsart ist eine Einstellgröße, die in Logic mit dem Namen Q-Strength bezeichnet wird. Hier lässt sich auch in Form einer Prozentangabe bestimmen, wie genau die selektierten Events auf eine voreingestellte Taktuntergruppe verschoben werden. Der Ausgangswert liegt bei 100% und entspricht einer vollständigen Verschiebung auf die definierte Taktuntergruppe. Dieser Wert lässt sich beliebig zwischen 0% und 100% verändern, wobei 0% dem Verbleib des Events auf der Ausgangsposition entspricht.⁷⁵ Diese Editierung verhält sich also immer relativ zur ursprünglichen Position jedes einzelnen Events und bewirkt bei einer Einstellung von 50% demnach eine Halbierung des Abstandes zur nächsten definierten Taktuntergruppe. Somit werden im Einzelfall im gleichen Arbeitsschritt manche Events stärker und andere nur minimal verschoben. Eine sinnvolle Anwendung dieser Technik ist die Bearbeitung einer aufgenommenen MIDI-Sequenz, die über eine ausgeprägte mikrorhythmische Struktur verfügt, diese sich aber noch nicht „optimal“ in den musikalischen Gesamtkontext der Produktion im Zusammenspiel mit anderen Instrumenten einfügt. In diesem Fall kann nun zunächst eine entsprechende Taktuntergruppe als Referenz des Quantisierungsvorgangs ausgewählt und dann über einen angemessenen Q-Strength-Wert eine Verschiebung der selektierten Events erreicht werden, die die mikrorhythmischen Abweichungen reduziert, aber dennoch zu einem bestimmten Teil erhält. Über die Einstellung des Q-Strength-Wertes kann demnach sehr detailliert definiert werden, in welchem Rahmen die mikrorhythmische Struktur einer Sequenz an konkrete Taktuntergruppen unter Erhaltung der immanenten Variation angeglichen werden soll. Obwohl diese Definition der Quantisierungsbedingungen schon sehr exakt ist, kann sie in Kombination mit einer zusätzlichen Variablen noch weiter präzisiert werden.

⁷⁵ Vgl. ebd.

3.1.3.b.d Q-Range

Die Q-Range Funktion wird vor allem im Zusammenspiel mit der Q-Strength-Einstellung verwendet und dient dazu genau zu bestimmen, welche Events von der Quantisierung betroffen sein sollen. Die verwendete Einheit sind hier einzelne Ticks bei einem Ausgangswert von Null, der einer Inaktivität dieser Funktion entspricht. Die Einstellung lässt sich im negativen wie im positiven Bereich vornehmen und reicht bis hin zu einem Maximum von 3840 Ticks, was dem Umfang einer ganzen Note entspricht. Durch positive Werte wird festgelegt, wie viele Ticks ein Event von der nächstgelegenen Taktuntergruppe maximal entfernt sein darf, um von der Quantisierung betroffen zu sein.⁷⁶ Das bedeutet, alle Events, die sich innerhalb dieser Toleranz befinden und demnach näher an ihren Referenzpunkten liegen als andere, werden exakt auf diese verschoben, alle weiter entfernten nicht. Die umgekehrte Bedingung kann durch negative Werte definiert werden und wird als „Far only Quantize“ bezeichnet.⁷⁷ Dadurch sind dann alle Events, die außerhalb des eingestellten Wertes liegen von der Quantisierung betroffen. So können alle kleineren mikrorhythmischen Abweichungen erhalten bleiben, während alle per Definition ungenauer gespielten Events durch die Quantisierung im vordefinierten Rahmen berichtigt werden. Um diese Einstellungsmöglichkeit zielgerichtet einsetzen zu können, ist allerdings eine sehr gute Kenntnis der Grundlagen von Sequenzerprogrammen notwendig. Q-Range und Q-Strength waren beide auch schon in Notator integriert, konnten dort aber bedingt durch die geringere Auflösung nicht ganz so fein eingestellt werden.⁷⁸

3.1.3.b.e Q-Flam

Nachdem die vorangegangenen Optionen sich primär auf die rhythmische Gestaltung der Events konzentrieren, ist in der Q-Flam-Einstellung nun eine mikrorhythmische Bearbeitung zu sehen, die sich im Bezug auf Asynchronität in erster Linie in klangästhetischer Hinsicht auswirkt. Diese Funktion ist vor allem für die Bearbeitung von Akkorden sinnvoll und bezieht sich auf alle Events, die genau die gleiche zeitliche Position einnehmen. Über den Q-Flam-Wert wird bestimmt, um wie viele Ticks diese Events jeweils zeitlich voneinander getrennt werden. Ein positiver Wert steht für einen Aufwärts-Verlauf (die niedrigste Note bleibt auf der ursprünglichen Position) und umgekehrt.⁷⁹

76 Vgl. ebd. S. 153

77 Vgl. ebd. S. 154

78 Vgl. Handbuch Notator, 1988, Kapitel 17 S. 13

79 Vgl. Handbuch Logic 6 Gold, 2003 S. 154

Diese Methode kann im Falle eines Akkords dazu verwendet werden die Einzeltöne deutlicher wahrnehmbar zu machen oder im Percussion-Bereich übereinander liegenden Claps eine stärkere Präsenz zu verleihen. Theoretisch ist die Einstellung des Q-Flam-Wertes von 0 bis 3840 Ticks möglich, wobei diese Funktion bei kleineren Einstellungen sicherlich die interessanteren Ergebnisse liefert.

3.1.3.c Abschlussbemerkungen zur erweiterten Quantisierung

Insgesamt ist erkennbar, dass mit der Quantisierung ein sehr vielseitiges Werkzeug zur mikrorhythmischen Gestaltung in der digitalen Musikproduktion zu Verfügung steht. Dieses kann je nach Genre oder Vorlieben des Produzenten gezielt angewendet werden. Vor allem im Bezug auf die erweiterten Quantisierungsoptionen ist aber sicherlich auch viel Erfahrung und ein ausgeprägtes Verständnis der Techniken notwendig, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen. Grundlegend werden durch die Analyse der Quantisierungsfunktionen zwei unterschiedliche Ansätze zur mikrorhythmischen Gestaltung in digitalen Musikproduktionsprozessen erkennbar. Der eine ist eine Art Berichtigung vorliegender Events hin zu ihren theoretisch korrekten Positionen auf die entsprechenden Taktuntergruppen. Die Bearbeitungsmethoden lassen dabei aber trotzdem noch genügend Spielraum zwischen einer exakten Verschiebung auf die Taktuntergruppen und einer definitionsabhängigen Annäherung an diese. Im zweiten Ansatz ist eine entgegengesetzte Absicht zu erkennen. Hier geht es in erster Linie darum, durch die Abweichung von konkreten Taktuntergruppen eine mikrorhythmische Struktur zu erzeugen, wie vor allem aus den Swing-Funktionen deutlich wird. Je nach Anwendungsbereich kann als Ziel beider Bearbeitungsansätze eine möglichst optimale Gestaltung mikrorhythmischer Strukturen im musikalischen Gesamtkontext gesehen werden. Innerhalb verschiedener Genres ist eine solches Optimum subjektiv behaftet und auch unterschiedlich definiert. Im Bereich der elektronischen Tanzmusik sind innerhalb verschiedener Genres unterschiedliche ästhetische Konzepte mikrorhythmischer Gestaltung erkennbar. Trotzdem werden zur Produktion der Musikstücke oftmals die gleichen Softwareprogramme verwendet. Eine genaue Trennlinie zwischen unterschiedlichen Genres ist im Hinblick auf ihre mikrorhythmische Gestaltung aber nicht zu ziehen. Eine Tendenz zur Anwendung unterschiedlicher mikrorhythmischer Strukturen in verschiedenen Genres könnte in der Bezugnahme auf den Ursprung der Musik begründet liegen. In Genres wie Techno oder House-Musik, die dem „Four on the Floor“ Konzept folgen, liegt dieser Ursprung in der Verwendung maschineller Sound- und Rhythmus erzeugung, was sich auch in einem mechanisch präzisen

Grundrhythmus widerspiegelt.⁸⁰ Ein Genre wie Drum `n` Bass hingegen folgt dem Breakbeat Konzept und hat seinen Ursprung im Sampling von Funk-Breaks.⁸¹ Dies zeigt sich dann auch in der Anwendung komplexerer mikrorhythmischer Strukturen bei der Produktion. Im Rahmen von Quantisierungsoptionen wird in Fachmagazinen oder Benutzerhandbüchern immer wieder der Bezug zu Begriffen wie Feeling, Groove oder Human Touch hergestellt. Die vorgestellten Techniken der Quantisierung verdeutlichen, dass allein durch mikrorhythmische Bearbeitung der MIDI-Events entweder die maschinelle Präzision oder die menschliche „Fehlerhaftigkeit“ herausgearbeitet werden kann. Dabei ist die vielseitige mikrorhythmische Variation einer Live-Performance sicherlich schwieriger und wohl auch nur annähernd herzustellen als die genaue Ausrichtung der Events auf konkrete Taktuntergruppen. In diesem Zusammenhang wurde eine Funktion entwickelt, die es den Anwendern digitaler Musikproduktions-Software erleichtern soll, ihrer maschinell erzeugten Musik den Human-Touch zu verleihen.

3.1.3.d Humanizing

Diese Funktion bezieht sich neben der mikrorhythmischen Verschiebung der selektierten Events auch auf deren Velocity (Anschlagsstärke) und ihre Dauer. Hier wird bei der Anwendung jeweils ein zufälliger Wert addiert.⁸² Das Ergebnis kann dann geprüft und die Funktion gegebenenfalls beliebig oft wiederholt werden, bis eine annehmbare Einstellung entstanden ist. Der Begriff Humanizing bezieht sich hier offenbar ausschließlich auf die Feststellung, dass Musik-Performances menschlichen Ursprungs Variationen im Hinblick auf unterschiedliche Parameter aufweisen. Durch eine zufällige Verschiebung der Events kann zwar eine komplexe mikrorhythmische Struktur erstellt werden, diese ruft aber bei vielen Rezipienten eher einen unnatürlichen, künstlichen Eindruck hervor.⁸³ Es ist zu vermuten, dass dieser Eindruck durch die nicht vorhandene Einbindung in den musikalischen Kontext entsteht und diese Technik daher auch nur selten wirklich zufriedenstellende Ergebnisse liefern kann. Vielmehr gleicht diese Funktion einer nicht sehr gut gelungenen Trivialisierung der komplexen zuvor beschriebenen Quantisierungstechniken. Mikrorhythmische Abweichungen können zwar in einer Performance auch unbewusst eingebracht werden, sind dabei aber keineswegs zufällig gewählt, da diese aus einem Austausch des Musikers mit seiner auditiven Umgebung entstehen und somit in einen Kontext eingebettet sind. Ob mikrorhythmische Variation

80 Vgl. Butler, Mark. 2006. *Unlocking the Groove: Rhythm, Meter and Musical Design in Electronic Dance Music*, Indiana University Press, Bloomington S. 78

81 Vgl. ebd.

82 Vgl. *Handbuch Logic 6 Gold*, 2003 S. 702

83 Vgl. <http://news.harvard.edu/gazette/story/2012/07/when-the-beat-goes-off/>

menschlichen Ursprungs einem gewissen Muster folgt, war Forschungsgegenstand einer Studie durchgeführt von dem Physiker Holger Henning et. al.⁸⁴ Dabei zeigten sich keine mathematisch berechenbaren mikrorhythmischen Abweichungen, die direkt zur Verbesserung von Humanizing Algorithmen in der digitalen Musikproduktion sinnvoll Verwendung finden könnten. Eine Erkenntnis dieser Studie war aber, die Wiederholung ähnlicher Tendenzen der mikrorhythmischen Variation über einen längeren Zeitraum hinweg. Diese Zusammenhänge bezeichnet Henning als Long-Range-Correlations (LRC)⁸⁵. Diese zeigen sich in der Wiederholung bestimmter mikrorhythmischer Variationen über einen längeren Zeitraum von etwa zehn oder zwanzig Sekunden.⁸⁶ Henning vermutet weiterhin, dass aus diesen Zusammenhängen auf der Makro-Ebene, möglicherweise auch auf bestehende Korrelationen auf der Mikro-Ebene geschlossen werden kann, die dann auch zur Verbesserung der Humanizing-Algorithmen in der digitalen Musikproduktion beitragen könnten.⁸⁷ Insgesamt ist es bis heute nicht möglich allgemeingültige Muster im Bezug auf menschliche Mikrorhythmik zu bestimmen und diese auch für digitale Musikproduktions-Methoden zu nutzen. Dennoch gibt es eine Möglichkeit, ganz konkrete menschliche Variationen für die Musikproduktion im digitalen Umfeld zu nutzen, wie der nächste Abschnitt zeigen soll.

3.1.3.e Groove-Mapping

Groove-Mapping ist eine Technik, die es ermöglicht, den zeitlichen Verlauf musikalischer Ereignisse aus einer Sequenz exakt auf eine andere zu übertragen.⁸⁸ Im Bezug auf MIDI-Daten war dies auch schon in Notator möglich⁸⁹, da in MIDI-Sequenzen stets diskrete Werte zur Positionsbestimmung der einzelnen Events verfügbar sind und diese auch recht einfach kopiert werden können. Die gängige Praxis ist es hier, die mikrorhythmische Struktur einer Sequenz in ein Groove-Template⁹⁰ zu übertragen und abzuspeichern. Dieses Template wird dann in der Liste der Quantisierungsoptionen aufgeführt und kann beliebig auf andere Sequenzen angewendet werden. Besonders interessant ist diese Technik, seit dem es auch möglich ist, Groove-Templates aus Audiospuren zu erstellen, da so sehr einfach der Human-Touch aus einem Schlagzeugpart oder einem Gitarrensolo auf programmierte MIDI-Events übertragen werden kann. Diese Funktion basiert auf der Auswertung der

84 Henning, Holger et. al. 2011: The Nature and Perception of Fluctuations in Human Musical Rhythms, www.plosone.org, Volume 6, Issue 10

85 Vgl. ebd.

86 Vgl. <http://news.harvard.edu/gazette/story/2012/07/when-the-beat-goes-off/>

87 Vgl. <http://news.harvard.edu/gazette/story/2012/07/when-the-beat-goes-off/>

88 Vgl. Handbuch Logic 6 Gold, 2003 S. 659

89 Vgl. Handbuch Notator, 1988, Kapitel 17 S. 11

90 Vgl. Handbuch Logic Pro 9, 2011 S. 693

zeitlichen Struktur der Pegelspitzen einer Audio-Datei. Bei der Erstellung von Groove-Templates aus Audiomaterial können mehrere Bedingungen angegeben werden, die schon bei der Analyse die Qualität der Ergebnisse beeinflussen. Dazu gehören die Festlegung eines zeitlichen Bereichs, in dem nach Pegelspitzen gesucht werden soll (Granulation), die Länge der Einschwingphase (Attack-Range), die bei unterschiedlichen Instrumenten stark variiert. Percussion-Instrumente haben eine sehr kurze Einschwingphase unter 20 ms, Streich-Instrumente hingegen liegen eher im Bereich von 20-40 ms. Weiterhin ist durch die Einstellung des Smoother-Release-Wertes eine Verbesserung der Analyse lang ausschwingenden oder verhaltenen Materials möglich und schließlich kann durch die Einstellung eines Pegelschwellwertes (Velocity-Threshold) bestimmt werden, welchen Ausschlag die Pegelspitzen mindestens haben müssen, um in die Analyse einbezogen zu werden.⁹¹ Zur Vereinfachung werden hier auch Presets zu Verfügung gestellt, die über die Auswahl verschiedener Instrumenten Gruppen die Einstellung erleichtern. Um alle MIDI-Events in einer entsprechenden Sequenz auch an den Stellen zu quantisieren, für die im Audiomaterial keine Referenzstelle gefunden werden konnte, kann zusätzlich eine Quantisierungsart aus dem Menü (z.B. 16E Swing) ausgewählt werden, um diese an dieser einzelnen Stelle zu verwenden. Genauso, wie mit dieser Technik eine Mikrorhythmische Struktur von einer Audio-Datei auf eine MIDI-Sequenz übertragen werden kann, ist es auch möglich, diesen Arbeitsschritt in umgekehrter Richtung auszuführen und eine Audio-Datei nach dem zeitlichen Muster einer MIDI-Sequenz zu gestalten. Dafür werden dann Time-Stretching und -Compression Algorithmen angewendet, die eine mikrorhythmische Veränderung von Audiomaterial ermöglichen. Das bedeutet im Hinblick auf die oben erwähnten Quantisierungstechniken, dass diese somit nicht mehr nur auf MIDI-Daten, sondern auch auf Audiomaterial angewendet werden können. Groove-Mapping kann im Vergleich zur Humanizing-Funktion also deutlich zielgerichteter menschliche mikrorhythmische Variationen in die digitale Musikproduktion einbinden. Allerdings braucht man dafür immer eine Referenzsequenz, die als Grundlage zur Erstellung eines Groove-Templates dient.

3.1.4 Abschlussbemerkungen zum Software-Bereich

Die Anfänge der digitalen Musikproduktion liegen nun schon über ein viertel Jahrhundert zurück. Umso erstaunlicher ist es, dass, wie aus der Analyse der mikrorhythmischen Bearbeitungsmöglichkeiten deutlich wurde, im MIDI-Bereich schon zu Beginn der Entwicklungsphase ein Großteil der verfügbaren Techniken in den Software-Sequenzern angelegt war. Diese wurden im weiteren

⁹¹ Vgl. Benutzerhandbuch Logic 6 Gold, 2003 S. 660

Verlauf der Entwicklung dann hauptsächlich durch höhere Auflösungen der Programme verbessert oder durch geringfügige Zusatzfunktionen wie Q-Flam ergänzt. Eine Erklärung für die frühen Bemühungen um vielseitige mikrorhythmische Gestaltungsmöglichkeiten in MIDI-Sequenzern ist sicherlich im Versuch zu sehen, das mit diskreten Werten arbeitende digitale Produktionsumfeld an kontinuierliche musikalische Abläufe anzugleichen. Mit der Einbindung von Audio-Material in die DAWs konnten beide Bereiche noch stärker miteinander verknüpft werden, sodass Human Touch in der digitalen Musikproduktion nicht mehr nur durch geschickte Positionierung von MIDI-Events in die Produktionen einfließen konnte. Mit Funktionen wie „Audio to MIDI Groove-Mapping“ können menschliche Gestaltungsmuster sehr leicht in den MIDI-Kontext übertragen werden und sehr vielseitig weiterverwendet werden. Man kann also sagen, dass mikrorhythmische Variation, die im vordigitalen Zeitalter hauptsächlich als subjektiver Höreindruck präsent war, durch digitale Technik greifbar und zur musikalischen Gestaltung nutzbar geworden ist. Die Arbeit mit Audio-MIDI-Sequenzern ist traditionell eher im Studiobereich angesiedelt, da im Live-Kontext oft nicht die nötige Stabilität gewährleistet war und auch die Tendenz zur detaillierten Nachbearbeitungen keiner flüssigen Performance dienlich ist. Hier sind Hardware-Geräte stärker vertreten, die aber auch einige Techniken zur mikrorhythmischen Gestaltung anbieten.

3.2 Mikrorhythmus in Hardwaregeräten

Vor allem im Bereich der Elektronischen Tanzmusik haben sich verschiedene Geräte etabliert, die bis heute, auch Jahrzehnte nach ihrer Herstellung, immer noch verwendet werden und es geschafft haben, einen regelrechten Kult um sich entstehen zu lassen. Dabei geht es neben klanglichen Eigenschaften auch um besondere rhythmische Qualitäten, die sich als ästhetisch wertvoll erwiesen haben. Dazu gehören Geräte wie Roland 808 und 909 sowie auch Akais MPC-Reihe. Im weiteren Verlauf soll die MPC-Reihe im Bezug auf mikrorhythmische Gestaltungsmöglichkeiten und Anwendungspraktiken untersucht werden.

Die MPC-Reihe von Akai wurde durch die Entwicklung der MPC-60 unter Anleitung von Roger Linn 1987⁹² ins Leben gerufen. Das Midi Production Center (MPC) vereint Sampler und Sequenzer in einem Hardware-Gerät und wurde vor allem durch das MPC 2000 weltberühmt. Dieses wurde zur Produktion unzähliger HipHop- und House-Stücke verwendet und bildet in Studios, die auf

92 Vgl. Handbuch MPC-60, Software-Version 2, 1989, Akai S.3

Software-Sequenzen verzichten, oftmals das Herzstück der Produktionsabläufe.⁹³ Die Arbeitsweise basiert hier auf digitalen Samples, die dann vielseitig bearbeitet und in eine Sequenz eingebunden werden können. Eine Besonderheit der MPC-Reihe sind die Anschlagdynamischen Pads, über die abgespeicherte Samples angesteuert werden und so auch eine Performance aufgezeichnet werden kann. Bei der Verwendung von Drum-Samples grenzt sich das MPC dadurch von Drum-Machines wie Rolands 808 insofern ab, als hier die Beats vielmehr gespielt, als programmiert werden.⁹⁴ Neben anschlagdynamischen Aspekten sind dafür auch die Möglichkeiten zur Gestaltung der mikrorhythmischen Struktur verantwortlich. Inwiefern diese im Produktionsprozess aufgezeichnet und bearbeitet werden können, soll unter Einbindung eines Entwicklungsverlaufes nun an den Beispielen MPC-60 und MPC-5000 kurz gezeigt werden.

3.2.1 Timing im Produktionsprozess am Beispiel MPC-60 und MPC 5000

Die im Bereich der Software-Sequenzen beschriebene Funktion der Quantisierung wird hier als Timing Correction bezeichnet. Diese kann auch hier schon bei der Aufzeichnung einer Performance aktiviert werden und bewirkt so direkt eine Verschiebung der Events auf eine vordefinierte Taktuntergruppe. Für das MPC-60 können Taktuntergruppen von 1/8- bis 1/32-Noten und die entsprechenden triolischen Einteilungen von 1/12- bis 1/48-Noten definiert werden. Bei ausgeschalteter Time Correction arbeitet das MPC-60 mit einer Taktunterteilung von 96 Ticks pro 1/4-Note.⁹⁵ Weiterhin ist es möglich, über die Funktion Shift-Timing alle Events nach vorn oder hinten um den eingestellten Wert zu verschieben und so beispielsweise auch einen bestimmten Backbeat-Delay zu integrieren.⁹⁶ Zusätzlich bot auch das MPC-60 schon die Möglichkeit, Swing-Werte zwischen 50% und 75% einzustellen. Erstaunlich ist aber, dass im Bezug auf Timing Correction bis zum Model MPC-5000, das 2008 veröffentlicht wurde⁹⁷, keine weiteren Möglichkeiten zur mikrorhythmischen Bearbeitung eingebunden wurden. Bis dahin war auch die manuelle Verschiebung der Events auf die 96 Unterteilungen der 1/4-Noten begrenzt. Erst das MPC-5000 verfügt über eine verbesserte Auflösung von 960 ppq und stellt auch erweiterte Quantisierungsoptionen zur Verfügung. Damit werden diese annähernd an die Möglichkeiten in Softwaresequenzen angeglichen. Hier ist nun auch die Quantisierung auf 1/64-Noten und 1/64-Triolen möglich⁹⁸, sowie die Bestimmung der

93 Vgl. Butler, Mark. 2006, S. 65

94 Vgl. ebd. S. 67

95 Vgl. Handbuch MPC-60, 1989 S. 56

96 Vgl. ebd. S. 58

97 Vgl. <http://www.akaipro.com/content1056>

98 Vgl. Handbuch MPC-5000, 2008, Akai S. 31

Quantisierungsstärke, die auch hier als Strength bezeichnet wird und in Form eines Prozentwertes eingestellt werden kann. Eine weitere Option ist die Definition eines Quantisierungsbereichs, ähnlich der Q-Range-Einstellung bei Logic, die hier als „Window“ bezeichnet wird.⁹⁹ Diese lässt sich aber nur in Form eines Prozentwertes (nicht in Ticks) definieren und bleibt daher ungenauer als die Arbeitsweise in Software-Sequenzern. Da diese Funktionen erst vergleichsweise spät in die MPC-Reihe integriert wurden, stellt sich die Frage, warum zuvor offenbar kein Bedarf nach diesen Funktionen im Bereich der Hardware-Geräte zur digitalen Musikproduktion bestand. Eine mögliche Erklärung dafür könnte im Nutzerinterface und den Nutzungspraktiken begründet liegen, die sich von der Arbeit mit Softwareprogrammen in gewissen Punkten unterscheiden.

3.2.2 Interface und rhythmische Gestik

Das Konzept der MPCs unterscheidet sich stark von der Arbeit mit Sequenzer-Software, was sich vor allem an der optischen und gestischen Schnittstelle verdeutlichen lässt. Im Gegensatz zu einem Monitor ist in den MPCs nur ein kleines Display verbaut, das höchstens zur Navigation durch die einzelnen Menüs geeignet ist. Hier kann zwar auch eine Liste mit verschiedenen Event-Parametern angezeigt werden, eine detaillierte mikrorhythmische Nachbearbeitung gestaltet sich aber deutlich schwieriger als dies unter Verwendung diverser Darstellungsformen wie Piano-Roll oder Arrangierfenster in Softwareprogrammen der Fall ist. So kann hier schon in der unterschiedlichen Anlage der beiden Systeme eine Begründung für die Betonung des Live-Performance-Aspekts im Hardware-Bereich im Gegensatz zur umfangreichen Post-Production im Software-Bereich vermutet werden. Ein besonderes Merkmal der MPC-Reihe ist die gestische Schnittstelle in Form der 16 anschlagdynamischen Pads. Diese sind in einem rechteckigen Format mit 4x4 Pads angeordnet und grenzen sich dadurch stark von der Struktur einer Klaviatur ab. Dies bewirkt im Hinblick auf die Anwendungspraktiken in erster Linie zwei Vereinfachungen im Umgang mit dem Gerät, die weiterhin den Live-Performance-Charakter der Maschine unterstützen. Zum einen kann jedes Pad gezielt einzeln angesteuert werden, ohne dabei, wie bei einer Klaviatur, versehentlich weitere Tasten zu betätigen. Vor allem im Bezug auf perkussive Samples konnte dieses Interface die Performance-Qualität der MPC-Reihe hervorheben. Zum anderen können rhythmische Gestiken einfacher auf das Gerät übertragen werden und ermöglichten die Entwicklung virtuoser Spielstile. Ein eindrucksvolles Beispiel dafür liefert der Amerikaner Abraham Orellana, der unter dem Pseudonym Araab Muzik

99 Vgl. ebd. S. 32

weltweit in Clubs sein Können unter Beweis stellt.¹⁰⁰ Dabei kombiniert er koordinative Fähigkeiten eines Schlagzeugers mit den Möglichkeiten, die ihm durch das MPC in Form der Pads zur rhythmischen Gestaltung und durch das Sample-Mapping (Verknüpfung der Pads mit Samples) im Hinblick auf die klangliche Gestaltung zur Verfügung stehen. Er wird hier besonders erwähnt, weil er sich in seinen Performances durch hohe Spielgeschwindigkeit und außergewöhnliche Präzision von anderen vergleichbaren Künstlern abhebt. Mikrorhythmische Variationen fließen in diesem Bereich also in erster Linie durch virtuose Bedienung des Gerätes in die musikalische Gestaltung ein und werden hier auch nicht weiter nachbearbeitet. Die Möglichkeit der Nachbearbeitung ist aber durch die zeitlich detaillierte Aufzeichnung der Events für eine spätere Verwendung der Performance in einer Studioproduktion trotzdem gegeben. Die MPC-Reihe konnte so durch die Einbindung eines geeigneten Interfaces komplexe mikrorhythmische Strukturen in die digitale Musikproduktion integrieren. Im Gegensatz zur detaillierten Nachbearbeitung in Software-Sequenzern, die auf die Nutzung von Interfaces wie Maus und Computertastatur ausgerichtet ist, wird bei den MPCs aber eine gewissenhafte Vorarbeit notwendig, die eine vollständige Ausschöpfung des Potentials des MPC-Interfaces erst ermöglicht. Hier ist ein sinnvolles Sample-Mapping die Grundvoraussetzung um der körperlichen Begrenztheit entgegenzuwirken. Samples, die häufig kurz nacheinander angewendet werden, sollten auch mit Pads verknüpft sein, die nah beieinander liegen um eine flüssige Performance zu ermöglichen. Dass ein Interface, wie in der MPC-Reihe verbaut, besondere ästhetische Qualitäten im Hinblick auf die mikrorhythmische Gestaltung im digitalen Kontext mit sich bringt, lässt sich auch daran erkennen, dass inzwischen auch Controller entwickelt wurden, die die Verwendung dieser Schnittstelle auch für Software-Sequencer nutzbar machen. Dazu gehören die Produkte der MPD- und MPK-Reihe¹⁰¹ von Akai sowie auch Native Instruments Maschine, die später noch Erwähnung finden soll. Vor allem aber die MPK-Reihe verdeutlicht mit der Verbindung aus Keyboard- und Pad-Interfaces, dass in der digitalen Musikproduktion zur Ausschöpfung der vielseitigen musikalischen Gestaltungsmöglichkeiten auch entsprechende Schnittstellen zur Verfügung stehen müssen. Für mikrorhythmisch komplexe Performances hat sich die Pad-Struktur von Akai vor allem im perkussiven Bereich als sehr geeignet erwiesen um auch die ästhetische Qualität der Virtuosität in digitale Produktionsprozesse einzubinden. Die Arbeit mit Samples bringt aber im Bezug auf mikrorhythmische Strukturen noch einen weiteren Aspekt mit sich, wie im nächsten Abschnitt gezeigt werden soll.

100 <http://www.youtube.com/watch?v=tt3dgVmhghE>

101 Diese Controller können auf der Akai Web-Page besichtigt werden. http://www.akai-pro.de/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=53

3.2.3 Sampleinterne Mikrorhythmik

Neben der eben thematisierten Form der Gestaltung mikrorhythmischer Strukturen im Umgang mit einem MPC, gibt es durch den auf Sampling basierenden Ansatz des Gerätes noch eine zweite Möglichkeit komplexe Mikrorhythmen in die Musikproduktion einzubinden. Mit der gezielten Auswahl der verwendeten Samples, können ganze Passagen in Form der Aneignung aus Tonträgern aller Art verwendet werden. Diese können so dann als Loop fortlaufend wiederholt oder als „One-Shot“¹⁰² an den entsprechenden Stellen eingesetzt werden. So kann beispielsweise der Groove eines Breakbeats in neue musikalische Kontexte unter Erhalt seiner Sampleinternen mikrorhythmischen Struktur integriert werden. Diese Arbeitsweise erinnert bis auf das verwendete Abspielmedium stark an die Turntablism-Bewegung. Eine Erweiterung dieser Funktion, die oft für die Produktion von Remixes eingesetzt wird, ist die Aufteilung mehrtaktiger Samples auf die Pads des MPCs. Wird ein längeres Sample genau an den 1/8- oder 1/16-Positionen geschnitten und dann in der richtigen Reihenfolge den einzelnen Pads zugewiesen, kann durch flüssiges Anspiel der Pads auf den 1/8- oder 1/16-Noten eine Wiedergabe der Passage erreicht werden, die je nach Präzision der Performance insgesamt die rhythmische Struktur des Originals erhält. Diese kann dann aber auch individuell verändert und an den neuen musikalischen Kontext, in dem das Sample verwendet wird, angepasst werden. Dadurch ergibt sich dann eine Kombination aus der Performance-internen Mikrorhythmik (dazu gehört dann auch der genaue Startzeitpunkt des Samples) und der Sample internen mikrorhythmischen Struktur, die der des Originals entspricht.¹⁰³ Die erwähnten Bezüge zu Remix- und DJ-Culture werden hier nicht weiter erläutert, da dies den Rahmen dieser Arbeit übersteigen würde.

3.2.4 Abschlussbemerkungen zum Hardware-Bereich

Aus den zwei vorangegangenen Unterpunkten wird deutlich, dass die Gestaltung mikrorhythmischer Strukturen in der digitalen Musikproduktion nicht nur von der Entwicklung komplexer Algorithmen zur Quantisierung der Events abhängt, sondern auch durch die Einbindung geeigneter Interfaces und der Ausnutzung von Rechenleistung und Speicherkapazitäten der Geräte im Hinblick auf Samplebasiertes Arbeiten stark beeinflusst wird. Nach dem heutigen Stand der Entwicklung, kön-

102 „One-Shot“ ist eine Funktion mit der ein Sample, bei der Betätigung des entsprechenden Pads, ein mal abgespielt wird. Je nach Einstellung, kann auch erreicht werden, dass dieses nur so lang abgespielt wird, wie das entsprechende Pad gedrückt bleibt. Vgl. Handbuch MPC-5000, 2008 S. 132

103 Eine Veranschaulichung der beschriebenen Praktik bietet der Australier Chris Hamer-Smith (Chasm) unter diesem Link. <http://www.youtube.com/watch?v=TmGJ46CDzH0&feature=related> (min. 2:50 – 3:50)

nen die beiden dargestellten Bereiche Software-Sequencer und Hardware-Geräte nicht mehr, wie zu Beginn der Entwicklungsphase in den späten 80er und frühen 90er Jahren, als parallel nebeneinander existierende Ansätze gesehen werden. Vielmehr wird eine Vermischung der jeweiligen Qualitäten erkennbar. Nachdem Software-Sequencer anfänglich auf die Verarbeitung von MIDI-Daten beschränkt waren, konnte durch die Einbindung der Verarbeitungsmöglichkeit von Audiomaterial auch die Arbeit mit Samples realisiert werden, ohne zusätzlich externe Hardware-Geräte zu benötigen. Diese Softwareprogramme wurden dann als Audio-MIDI-Sequencer bezeichnet. Weiterhin gleichen sich die beiden Systeme durch die Verwendung hardwaretypischer Interfaces in Form von Controllern im Software-Bereich und die Integration erweiterter Quantisierungsoptionen auf Basis feinerer Taktunterteilung (960 ppq MPC-5000¹⁰⁴) im Hardware-Bereich weiter aneinander an. Auch die Einbindung verbesserter Displays in Hardware-Geräte kann als Tendenz zur Verwendung softwaretypischer Darstellungsformen für die Samplebearbeitung im Hardware-Bereich gesehen werden. Durch die Annäherung beider Systeme aneinander ist es häufig eine Frage der persönlichen Vorlieben oder Arbeitsgewohnheiten der Musiker und Produzenten, die zur Entscheidung für die Verwendung der einen oder der anderen Plattform führt. Grundsätzlich kann aber eine Tendenz zur Verwendung von Hardware-Geräten in Live-Performances und die bevorzugte Anwendung von Computerbasierten Systemen im Studio-Kontext vermutet werden. Hier zeichnen sich diese durch größere Vielfältigkeit der Anwendungsbereiche aus, sowie Hardware-Geräte im Live-Kontext bessere Stabilität und einen stärkeren performativen Charakter mit sich bringen. Aktuell ist bei mehreren Herstellern eine Verbindung des Hardware- und Software-Bereichs zu beobachten. Das legt die Vermutung nahe, dass auch hier eine Auflösung dieser Unterscheidungslinie vollzogen wird. Die enorme Rechenleistung moderner Computer ermöglicht in Verbindung mit komplexer Controllergestaltung die Verwendung beider Ansätze im Live-Kontext. Ein Beispiel dafür ist das Produkt Maschine von Native Instruments.

3.3 Die Kombination von Soft- und Hardware in NI-Maschine

Maschine ist ein sehr gutes Beispiel für die Verbindung von Hardware- und Software-Komponenten in der digitalen Musikproduktion. Die Software kann zwar auch ohne den Hardware-Controller einzeln verwendet werden, das Produkt entfaltet sein ganzes Potential aber erst in der Verbindung beider Einheiten. Im Rahmen dieser Arbeit werden sich die Ausführungen an dieser Stelle nur auf einzelne mikrorhythmische Aspekte beziehen, die vor allem die Kombination der Hard- und

104 Vgl. http://www.akaiapro.de/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=54

Software-Anwendung betreffen. Grundsätzlich greift Maschine als Sequenzer-Software den Ansatz des Samplebasierten Arbeitens der MPC-Geräte auf. Zusätzlich werden hier aber die umfangreichen Möglichkeiten zur Verwendung von MIDI-Instrumenten oder Effekt-Plug-Ins, die dem Bereich der Audio-MIDI-Sequenzer entstammen, integriert. Im Hinblick auf die mikrorhythmischen Gestaltungsmöglichkeiten sind vor allem das Controller-Modul und die angelegten Steuerfunktionen von Bedeutung. Der Controller ist, der Traditionslinie des MPCs folgend, auch mit den 16 Pads als gestisches Interface ausgestattet. Dadurch können die oben erwähnten ästhetischen Konzepte des virtuosen Spiels und der Sample internen Mikrorhythmik wie unter Verwendung eines MPCs auch hier in die Musikproduktion einfließen. Besonders interessant ist aber, wie in Maschine erweiterte Quantisierungsoptionen, die traditionell aus dem Bereich der Software-Sequenzer stammen, über den Controller einfach und sinnvoll in eine Performance eingebracht werden können. Wie auch bei der MPC-5000 können in Maschine Quantisierungs-Werte von ganzen bis 1/64-Noten und deren entsprechende triolischen Taktunterteilungen gewählt werden.¹⁰⁵ Die Events können direkt bei der Aufnahme oder erst später quantisiert werden. Wurden im Verlauf einer Performance Events aufgezeichnet, deren mikrorhythmische Struktur nicht der gewünschten entspricht, ist es möglich, die Events direkt über das Pad-Interface in verschiedenen Abstufungen zu verschieben. Die einzelnen Pads sind mehrfach belegt und können so über die zusätzliche Betätigung der Shift-Taste eine Quantisierung bewirken. Hier wird die Anwendung der erwähnten Q-Strength-Funktion sehr einfach in den Anwendungsbereich einer Live-Performance eingebunden. Im Vergleich zur detaillierten Einstellung der Quantisierungs-Stärke in Softwareprogrammen, gibt es auf dem Controller von Maschine ein Pad, das eine vollständige Quantisierung auf die vordefinierten Taktuntergruppen bewirkt und ein weiteres, welches die entsprechenden Events lediglich zu 50% in Richtung der Referenzpunkte verschiebt.¹⁰⁶ Diese Funktion kann auch mehrfach ausgeführt sowie rückgängig gemacht werden, sodass diverse Quantisierungs-Stärken anwendbar sind, ohne dafür die Aufmerksamkeit auf Menüs oder Einstellwerte richten zu müssen. Dieses Konzept verdeutlicht die Ambition der Entwickler, Software-Anwendungen für eine Live-Performance besser nutzbar zu machen und sich dabei nicht nur von konventionellen Computer-Interfaces wie Maus, Trackpad oder Tastatur zu entfernen, sondern auch Live-Praktiken aufzugreifen und zu erweitern. Ähnlich einfach gelöst ist auch die Anwendung der Swing-Funktion. Diese kann gezielt auf ganze Event-Gruppen oder auch nur einzelne Pads bzw. Samples, die diesen zugewiesen sind, angewendet werden. Die Veränderung des Swing-Wertes kann über die Softwareoberfläche und die Menüführung am Controller, genauso wie über einen Drehregler vorgenommen werden. Letztere

105 Handbuch Maschine, Software-Version 1.7, 2011, Native Instruments S. 128

106 Ebd. S. 129

Option ist wie auch die Quantisierung über das Pad-Interface einer flüssigen Live-Performance dienlich und verdeutlicht, wie mit der Verknüpfung von Hard- und Software für die jeweiligen Anwendungssituationen angemessene Optionen zur Bearbeitung der mikrorhythmischen Struktur verfügbar werden.

4 Mikrorhythmus, ein Aspekt für mehr ästhetische Gestaltung aus der Maschine

Zu Beginn dieser Arbeit wurde verdeutlicht, dass mikrorhythmische Variation ein wichtiges Element konventioneller musikalischer Darbietungen ist und durch welche ästhetischen Konzepte eine Art Lebendigkeit in Form von Groove für den Rezipienten wahrnehmbar wird. Aus den Ausführungen zu den mikrorhythmischen Gestaltungsmöglichkeiten in der digitalen Musikproduktion ist deutlich geworden, dass diese Konzepte auch im digitalen Produktionsumfeld sehr präzise verfolgt werden können. Vor allem aber der Bereich Humanizing zeigt auch, dass der Ansatz, eine menschliche Performance auf der Basis von Algorithmen zu simulieren, bis jetzt keine ernst zu nehmenden Ergebnisse bringen konnte. Die Frage bleibt dabei, inwiefern diese Zielsetzung überhaupt sinnvoll ist. Per Knopfdruck beliebige statische Sequenzen in die Form einer „atemberaubenden“ Performance zu bringen, würde Live-Musik genauso wie die detailreiche Digital-Produktion gleichermaßen entwerten. Ein interessanterer Aspekt der mikrorhythmischen Gestaltungstechniken wie Quantisierung ist, dass diese in der digitalen Musikproduktion einerseits die Einbindung des „menschlichen Faktors“ ermöglichen und andererseits auch eine Entgrenzung des Menschen zulassen. Insofern ist die Frage, ob digitale Produktionstechniken „gut“ genug sind um menschliche Muster im musikalischen Kontext nachzubilden, kein Ansatz, der auf Weiterentwicklung musikalischer Produktion ausgerichtet ist. Die Möglichkeit etwas bereits bestehendes mit anderen Mitteln in gleicher Weise zu erschaffen wäre in gewisser Hinsicht mit Stagnation vergleichbar. Die Techniken der digitalen Musikproduktion tragen deutlich mehr Potential in sich da sie eine Art Ausweitung des künstlerischen Austauschs unter Musikern hin zum künstlerischen Austausch zwischen Mensch und Maschine im digitalen Umfeld ermöglichen. Das Ergebnis könnte als Feedback-Kreislauf beschrieben werden in dem „die Maschine zu einem lebendigen Partner im Kompositionsprozess“¹⁰⁷ wird. Ein Austausch dieser Art führte zur Entstehung neuer ästhetischer Konzepte, die die alten nicht ersetzen sondern ergänzen und weiterführend neue Einflüsse in bestehende Praktiken einbringen.

107 Hecker, Tim. Der Klang und die siegreiche Sphäre der Elektrizität. In: Kleiner, Marcus S. und Szepanski, Achim [Hrsg.] 2003. Soundcultures: Über elektronische und digitale Musik, Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main, S. 96

4.1 Ästhetisierung der Maschinen-Rhythmik

Nach wie vor wird die ästhetische Qualität des Grooves im wissenschaftlichen Diskurs überwiegend mit menschlicher Performance und den daraus resultierenden mikrorhythmischen Abweichungen in Verbindung gebracht.¹⁰⁸ Daraus folgt auch der Umkehrschluss, dass demgegenüber maschinell hergestellte Musik frei von dieser Qualität sein müsste.¹⁰⁹ Die Leiterin des Forschungsprojekts „Rhythm in the Age of the Digital Reproduktion“, Anne Danielsen, beschreibt zwei Trends, die diese Vermutung widerlegen. Dabei geht es nicht um Versuche die Qualität einer menschlichen Live-Performance zu kopieren, sondern vielmehr um die Entwicklung neuer ästhetischer Konzepte unter Verwendung der technischen Möglichkeiten in der digitalen Musikproduktion. Zum einen ist seit den 90er Jahren eine starke Zunahme vielseitiger mikrorhythmischer Gestaltung in der digitalen Produktion diverser Genres der Populärmusik erkennbar.¹¹⁰ Diese wird mit der Anwendung unterschiedlicher Techniken, die im Rahmen dieser Arbeit umfangreich erläutert wurden, oftmals bis auf ein Maß vorangetrieben, das die gestalterischen Möglichkeiten eines Live-Musikers in Ausdruck und Mikrorhythmik sogar noch übersteigt. Danielsen benennt diese Tendenz mit dem Begriff „exaggerated rhythmic expressivity of the machine“.¹¹¹ Zum anderen ist ein Konzept der rhythmischen Gestaltung erkennbar, das eine entgegengesetzte Praktik aufweist. In diesen Bereich sind auch Genres der elektronischen Tanzmusik wie Techno oder House-Musik einzuordnen. Hier ist die rhythmische Grundstruktur präzise auf einzelne Taktuntergruppen ausgerichtet, ohne dabei die ästhetische Qualität des Grooves vermissen zu lassen.¹¹² Auch hier ist eine Übersteigerung menschlicher Möglichkeiten im Hinblick auf Quantisierung und Tempo zu erkennen, demzufolge bezeichnet Danielsen diese Tendenz als „exaggerated virtuosity of the machine“.¹¹³ Ein extremes Beispiel für maschinelle Präzision und übermenschliche Tempi gibt Aphex Twin mit dem Album „Come to Daddy“ (1997)¹¹⁴ Diese beiden Tendenzen, die erst aus der Anwendung digitaler Produktionstechniken hervorgegangen sind, verdeutlichen, in welcher Form maschinelle Rhythmik zu einem neuen ästhetischen Konzept in der Musikproduktion wurde. Wie lässt sich aber nun der Aspekt des Grooves hier einordnen, wenn er nach Iyer vor allem durch die mikrorhythmischen Abweichungen von einem metrischen Raster zu Stande kommt? Der Musiker und Musikwissenschaftler Hans T. Zeiner-Henriksen verweist auf die zentrale Rolle der rhythmischen Körperbewegung der Rezipien-

108 Vgl. Danielsen, Anne. 2010. S. 1

109 Vgl. ebd.

110 Vgl. ebd.

111 Vgl. ebd.

112 Vgl. ebd. S. 2

113 Vgl. ebd.

114 Vgl. ebd.

ten im Club-Kontext als „Maßstab“ für die ästhetische Qualität des Grooves.¹¹⁵ Dass eine ausgeprägte Tanzkultur vor allem im Techno- und House-Bereich ein elementarer Bestandteil ist, geht sehr gut aus Mark Butlers (Musikwissenschaftler) Beschreibungen seiner Eindrücke vom Detroit Electronic Music Festival im Jahr 2001 hervor.¹¹⁶ Obwohl der Grundrhythmus in diesen Genres in aller Regel strikt quantisiert ist, lässt sich auch hier eine Verbindung zwischen Groove und mikrorhythmischen Strukturen herstellen. Diese liegt oft im sample- oder soundinternen Mikrorhythmus. Vor allem die Bass-Drum Sounds in der Art, wie sie die legendäre Drum-Machine TR 808 von Roland erzeugt, sind hier von Bedeutung. Diese sind in Form von Samplelibraries auch für Software-Sequencer und Hardware-Sampler verfügbar und können einen Abfall der Tonhöhe über den Verlauf des Sounds enthalten. Dieser Tonverlauf kann als ein Ereignis gesehen werden, das sich zeitlich erst nach der Attack-Phase der Bass-Drum befindet und so eine mikrorhythmische Abweichung darstellt. In Relation dazu kann ein HiHat-Sound, der exakt auf eine 1/8-Note quantisiert ist, dann als zeitlich vorgezogen wahrgenommen werden.¹¹⁷ Eine Ästhetisierung der Maschinen-Rhythmik wurde aber nicht nur im Groove-Kontext vollzogen. Besonders zu erwähnen ist hier die musikalische Strömung der „Neuen Deutschen Welle“ aus den 80er Jahren. Dem Konzept der „exaggerated virtuosity of the machine“ folgend, wurden hier strikt quantisierte Rhythmen verwendet und eine maschinelle Metrik massentauglich in der Populärmusik etabliert. Diese Tendenz wirkte sich auch auf das Bewusstsein für diese „neue Virtuosität“ unter den Rezipienten sowie im Live- und Studio-Kontext aus.

4.2 Neues Bewusstsein für maschinelle Metrik

Mit dem zunehmenden Einsatz von Drum-Machines und MIDI-Sequenzern in der Musikproduktion im Laufe der 80er Jahre, hat sich eine Art Perspektivenverschiebung im Hinblick auf die Wahrnehmung rhythmischer Präzision ergeben. Maschinen zur künstlichen Rhythmuserzeugung wurden zunächst nicht als Konkurrenz für Schlagzeuger gesehen. Dies lag einerseits am künstlichen Klang der Maschinen und andererseits an deren Bindung an die maschinelle Metrik, die keine mikrorhythmischen Variationen zuließ und so auch nicht das „Feeling“ eines Schlagzeugers vermitteln konnte. Die Ästhetisierung der Maschinen-Rhythmik hat aber sehr wohl dazu geführt, dass der Aspekt des präzisen Timings für Musiker im Live- oder Studio-Kontext zunehmend wichtiger

115 Vgl. Zeiner-Henriksen, Hans T. 2010. The „PoumTchak“ Pattern S. 158

116 Vgl. Butler, Mark. 2006 S.1 ff.

117 Vgl. Zeiner-Henriksen, Hans T. Moved by the Groove: Bass Drum Sounds and Body Movements in Electronic Dance Music. In: Danielsen, Anne. 2010 S. 138 und 139

wurde. Hier wurde die Anforderung einer gewissen „tightness“ immer deutlicher spürbar.¹¹⁸ In diesem Zusammenhang wurde die ungenaue Spielweise des Menschen zunehmend als „Fehler“ bewertet und der Click¹¹⁹ übernahm von da an vor allem in den Aufnahmestudios die Aufgabe des Taktgebers.¹²⁰ Diese Entwicklung ist aber nicht nur auf die veränderten Hörgewohnheiten der Rezipienten zurückzuführen, sondern auch auf das zunehmend digitale Produktionsumfeld in den Studios. Sobald maschinelle Sequenzen am Produktionsprozess beteiligt wurden, mussten sich die Musiker an der Präzision der Maschine orientieren.¹²¹ Hier sind beide Ansätze enthalten, die aus der Analyse der mikrorhythmischen Gestaltungsmöglichkeiten in der digitalen Musikproduktion erkennbar wurden. Zum einen der Versuch die präzise arbeitende Maschine zu „vermenschlichen“ indem komplexe mikrorhythmische Variationen herstellbar werden und zum anderen die Verwendung der Technik um menschliche Fehler zu „berichtigen“. Es ist zu vermuten, dass unter anderem die Übersteigerung dieses Ansatzes zur Ausprägung des konträren Extrems in Form der „exaggerated expressivity of the machine“ angeregt hat. Besonders die Analyse der Hardware-Geräte in dieser Arbeit hat gezeigt, dass keine Entscheidung für oder gegen einen der beiden Ansätze bei der Verwendung digitaler Produktionsmittel notwendig ist. Beide können durchaus ästhetisch wertvoll kombiniert werden und sich in einer Art Symbiose ergänzen. In der Live Performance mit einem MPC können präzise quantisierte Elemente mit künstlerischen Performances auf den Pads verbunden werden. Weiterhin ist es möglich diese aufzuzeichnen und beliebig zu reproduzieren. So ist es für den Rezipienten oft schwierig während einer Live-Performance zu erkennen, welche auditiven Ereignisse live gespielt sind und welche nicht.

4.3 Live-Performance oder Musikproduktion – Verschwommene Grenzen

Detaillierte Notationsmöglichkeiten und die exakte Reproduktion einer Performance unter Anwendung der digitalen Technologie haben die Praktiken der Musikproduktion verändert. Eine Live-Performance entsteht in ihrer ganz konkreten Form nicht mehr nur am Ort und im zeitlichen Rahmen der Aufführung. Im vordigitalen Zeitalter waren für einen Live-Auftritt auch diverse Vorarbeiten, wie Komposition der Stücke und Erprobung dieser im Hinblick auf die Umsetzbarkeit in der entsprechenden Musikerbesetzung notwendig. Im Gegensatz zur Verwendung digitaler Produktionsmittel, entsprachen die Aufführungen aber nicht bis ins letzte Detail der Komposition,

118 Handbuch Notator, 1988, Kapitel 17 S. 8

119 Gleichbedeutend mit Metronom

120 Vgl. Sagorski-Thomas, Simon. Real and Unreal Performances: The Interaction of Recording Technology and Rock Drum Kit Performance. in: Danielsen, Anne. 2010 S. 199

121 Vgl. ebd.

da Einflüsse wie Tagesform der Musiker, Atmosphäre der betreffenden Örtlichkeit oder die Position der Monitor-Lautsprecher auf der Bühne schon zu Abweichungen in der Ausführung beitragen konnten, auch wenn diese möglicherweise nur im Bereich kleinster zeitlicher Variationen lagen. Dieser Aspekt war unter Anwendung der SMN immer gegeben, da hier keine absolut präzisen Aufzeichnungen der mikrorhythmischen Struktur eines Stückes möglich sind und zudem eine Live-Performance immer einer Interpretation der Notation entspricht.¹²² Mit der Verwendung digitaler Geräte, rücken die Bereiche der Komposition und Produktion immer näher zusammen, da hier im Gegensatz zur SMN alle Ereignisse schon konkret genauen zeitlichen Positionen und auch Sounds zugeordnet werden. Weiterhin sind die einmal so festgelegten Strukturen und Verknüpfungen (beispielsweise MIDI-Daten und Sampler-Instruments) immer auch in exakt der gleichen Form in einer Live-Performance einsetzbar. Mikrorhythmische Gestaltungstechniken in der digitalen Musikproduktion haben also zur Verdichtung der Entitäten, die von der Idee bis zur Aufführung beteiligt sind, geführt. Oftmals werden diese sogar in nur einer Person vereint. So kommt es immer häufiger vor, dass Djs, die zunächst begannen auch eigene Stücke zu komponieren und zu produzieren, diese auch selbst in Form einer Live-Performance aufführen. Hier verschwimmen zunehmend die Grenzen zwischen Produktion und Live-Performance, da erstere zum elementaren Bestandteil letzterer wird. Diese Vermischung ist aber auch in umgekehrter Reihenfolge zu beobachten, da während der Aufführung Techniken zum Einsatz kommen, die traditionell dem Bereich der Produktion zuzuordnen waren. So ist der Live-Auftritt auch eine Grundlage, auf der digitale Produktionsmethoden wie Quantisierung oder Swing-Einstellung zum Einsatz kommen.

Mikrorhythmische Variation hat durch die Entwicklung ausgereifter Produktionstechniken ihren Weg von der Bühne ins digitale Studio und von dort auch wieder zurück auf die Bühne gefunden. Hier werden die Wechselwirkungen sichtbar, die fortlaufend mit der Entwicklung neuer technischer Ansätze, der Veränderung kultureller Praktiken und der Resonanz der Rezipienten eine Weiterentwicklung im musikalischen Feld bewirkten. Der Mensch ist dabei nie wirklich aus dem Fokus gerückt, denn auch wenn mikrorhythmische Variation, die einst eine besondere dem Individuum innenwohnende Qualität war, in digitale Maschinen integriert und sogar weiter verfeinert wurde, liegt die Entscheidung, wie diese Qualität eingesetzt wird immer noch bei ihm selbst und damit auch die Möglichkeit der Erschaffung neuer ästhetischer Konzepte, die eine Maschine hoffentlich nie selbstständig erarbeiten können wird.

¹²² Vgl. Kvitte, Tellef. Composing a Performance: The Analogue Experience in the Age of Digital (Re)Production, in: Danielsen, Anne. 2010 S. 220

Literaturverzeichnis

Benadon, Fernando. 2006. Slicing the Beat: Jazz Eighth-Notes as Expressive Microrhythm, in: *Ethnomusicology*, Vol. 50, No. 1, University of Illinois Press.

Butler, Mark. 2006. *Unlocking the Groove: Rhythm, Meter and Musical Design in Electronic Dance Music*, Indiana University Press, Bloomington.

Colmenares, Gustavo et.al. 2011. Computational Modeling of Reproducing-Piano Rolls, in: *Computer Music Journal* 35:1, Massachusetts Institute of Technology, pp. 58-75.

Danielsen, Anne [Hrsg.] 2010. *Musical Rhythm in the Age of Digital Reproduction*, Ashgate Publishing Company, Burlington.

Hecker, Tim. Der Klang und die siegreiche Sphäre der Elektrizität. In: Kleiner, Marcus S. und Szepanski, Achim [Hrsg.] 2003. *Soundcultures: Über elektronische und digitale Musik*, Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main.

Hofmann, Kurt, Prischl, Johannes, Len Sasso. 2002. *Das große Logic Handbuch*, Carstensen Verlag, München.

Kleiner, Marcus S. und Szepanski, Achim [Hrsg.] 2003. *Soundcultures: Über elektronische und digitale Musik*, Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main

Kramer, Gregory. 1992. Eine Rezension von: Bregman, Albert. 1990. *Auditory Scene Analysis: The Perceptual Organisation of Sound*, in: *Leonardo Music Journal*, Vol. 2 No. 1 S. 117-118, The MIT Press.

Kvifte, Tellef. Composing a Performance: The Analogue Experience in the Age of Digital (Re)Production. In: Danielsen, Anne [Hrsg.] 2010. *Musical Rhythm in the Age of Digital Reproduction*, Ashgate Publishing Company, Burlington.

Merck, Alex. 1992. Arangieren mit dem Computer – Der musikalische Einsatz elektronischer Instrumente, Gunther Carstensen Verlag, München.

Sagorski-Thomas, Simon. Real and Unreal Performances: The Interaction of Recording Technology and Rock Drum Kit Performance. In: Danielsen, Anne [Hrsg.] 2010. Musical Rhythm in the Age of Digital Reproduction, Ashgate Publishing Company, Burlington.

Selfridge-Field, Eleanor [Hrsg.] 1997. Beyond Midi: The Handbook of Musical Codes, The MIT Press, Cambridge.

Wilson, Olly. 1983. Black Music as an Art Form. Black Music Research Journal Vol.3, Columbia College Chicago.

Zeiner-Henriksen, Hans T. Mooved by the Groove: Bass Drum Sounds and Body Movements in Electronic Dance Music. In: Danielsen, Anne [Hrsg.] 2010. Musical Rhythm in the Age of Digital Reproduction, Ashgate Publishing Company, Burlington.

Zeiner-Henriksen, Hans T. 2010. The „PoumTchak“ Pattern: Correspondences between Rhythm, Sound and Movement in Electronic Dance Music, Department of Musicology, University of Oslo.

Benutzerhandbücher

Logic 6 Gold, 2003, Emagic.

Logic Pro 9, 2011, Apple.

Maschine, Software-Version 1.7, 2011, Native Instruments.

MPC-60, Software-Version 2, 1989, Akai.

MPC-5000, 2008, Akai.

Notator, Atari ST Serie, 1988, C-Lab.

Pro-24 III, 1988, Steinberg.

Sound Forge Pro 10, 2010, Sony.

Online Quellen

Iyer, Vijay. 1998. Microstructures of Feel, Macrostructures of Sound: Embodied Cognition in West African and African-American Musics. PhD dissertation, University of California, Berkeley.

(Deckblatt)

<http://archive.cnmat.berkeley.edu/People/Vijay/%20THESIS.html> (Letzte Sichtung: 06.10.2012)

(Inhaltsverzeichnis)

<http://archive.cnmat.berkeley.edu/People/Vijay/00.3%20Table%20of%20Contents.html#anchor292689> (Letzte Sichtung: 06.10.2012)

(Kapitel: Microtiming Studies – In der Arbeit bezeichnet als „URL-A“)

<http://archive.cnmat.berkeley.edu/People/Vijay/06.%20Microtiming%20Studies.html>

(Letzte Sichtung: 06.10.2012)

(Kapitel: Defining Terms – In der Arbeit bezeichnet als „URL-B“)

<http://archive.cnmat.berkeley.edu/People/Vijay/02.%20Defining%20terms.html#anchor208840>

(Letzte Sichtung: 06.10.2012)

Henning, Holger et. al. 2011: The Nature and Perception of Fluctuations in Human Musical Rhythms, www.plosone.org, Volume 6, Issue 10.

<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0026457>

(Letzte Sichtung: 08.10.2012)

<http://www.philrees.co.uk/articles/timecode.htm#smpte> (Letzte Sichtung: 07.10.2012)

http://www.paradiso-design.net/videostandards_en.html (Letzte Sichtung: 07.10.2012)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Cubase> (Letzte Sichtung: 03.10.2012)

<http://news.harvard.edu/gazette/story/2012/07/when-the-beat-goes-off/>

(Letzte Sichtung: 08.10.2012)

<http://www.akaipro.com/content1056>

MPC-5000 (Letzte Sichtung: 05.10.2012)

http://www.akaipro.de/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=53

MPK- und MPD-Reihe (Letzte Sichtung: 05.10.2012)

http://www.akaipro.de/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=54

MPC-5000 Technische Daten (Letzte Sichtung: 09.10.2012)

<http://www.youtube.com/watch?v=tt3dgVmhghE> (Letzte Sichtung: 05.10.2012)

Link zu Abraham Orellana (Araab Muzik)

<http://www.youtube.com/watch?v=TmGJ46CDzH0&feature=related> (Letzte Sichtung: 09.10.2012)

Link zu Chris Hamer-Smith (Chasm)