

# LOOPUS – eine interaktive, bewegungsgesteuerte Loopstation für Blasinstrumente und DJ-Begleitung

*Marc Spieler, Cornelius Pöpel*

*Hochschule Ansbach, Multimedia und Kommunikation  
Ansbach, Deutschland*

{marc.spieler, cornelius.poepel}@hs-ansbach.de

## Zusammenfassung

LOOPUS ist eine interaktive und bewegungsgesteuerte Loopstation für Blasinstrumente und DJ-Begleitung, die durch die Elemente des Systems und den Aufbau in einer Musik-Programmierungsumgebung einen hohen Grad an künstlerischer Individualität für Live-Performances ermöglicht. Zu den Basisfunktionen einer Loopstation – wie Echtzeitaufnahme der Loops, in der entsprechenden Songgeschwindigkeit und nachfolgenden Effekten – kommen hier Steuerungen von Parametern durch Beschleunigungssensoren und eine Videosektion hinzu. Dadurch werden Freiheitsgrade im Umgang mit einer Loopstation geschaffen, die es MusikerInnen erlaubt, in erweiterter Weise eine Kombination zwischen dem programmierten elektronischen DJ-Sound und einem klassischen Blasinstrument zu schaffen. Aufgrund der Implementierung der Loopstation in der Programmierungsumgebung MaxMSP kann diese durch Weiterentwicklung des Funktionsumfangs den persönlichen Bedürfnissen von UserInnen im Funktionsumfang angepasst werden.

## 1 Einleitung

Jüngere Musikstile – wie Electro Swing, Deep House und Tech House – setzen vermehrt akustische Instrumente in Verbindung mit dem typischen elektronischen DJ-Instrumentarium ein.<sup>1</sup> Sollen Live-Loops erzeugt und eingesetzt werden, liegt es nahe, eine Loopstation zu verwenden. Wird aber ein individueller Musizierstil für die künstlerische Originalität als wesentlicher

---

<sup>1</sup> Vgl. „Aufstieg des Elektro Swing“, arte tv, Sendung vom 11.1.2013, 1:40 Uhr: <http://videos.arte.tv/de/videos/tracks-aufstieg-des-electro-swing--7232400.html> <2013-12-18>.

Punkt angesehen, sind individuell ausgefeilte Instrumente unabdingbar. Aus diesem Grund wurde LOOPUS entwickelt. Ziel ist es, für einen Saxofonisten eine Loopstation bereitzustellen, die über die Möglichkeiten handelsüblicher Geräte hinaus flexibel in die bestehende Musikstilistik eingebunden werden kann und die möglichst intuitiv etwa während des Saxofonspielens gesteuert werden kann.

Erfahrungen von Schiesser und Traube (2006) bei der Konstruktion von mit Sensortechnologie erweiterten Musikinstrumenten legen nahe, dass die passende Simplizität und Auswahl der Steuersensorik und das Datenmapping wesentliche Faktoren für die Qualität eines solchen Systems sind. Aus diesem Grunde wurde bei der Entwicklung auf bewährte Controller und ein einfaches Datenmapping Wert gelegt. Aus Sicht der Autoren kann das individuell anpassbare LOOPUS-System im Vergleich zu marktüblichen Systemen als flexibler eingestuft werden. In der Erfahrung des Erstautors können daher Kompositionen unbegrenzt entwickelt werden, etwa weil LOOPUS sich in seinem Funktionsumfang durch Programmierung erweitern lässt. Somit kann z.B. jeder Effekt exakt an die Komposition angepasst werden und ist nicht auf einen bestimmten begrenzten Bereich der Parameterwerte beschränkt. Handelsübliche Loopstations lassen dies nicht zu. Weiter lässt sich sagen, dass Filtereckfrequenzen sich z.B. durch zusätzliche Einbindung eines iPads im Live-Set steuern lassen. Dadurch bietet LOOPUS dem Instrumentalisten die Möglichkeit, andere Personen (etwa dem begleitenden DJ) zur Beeinflussung der Klänge hinzuzuziehen. Ebenso besteht z.B. auch die Möglichkeit, dass der DJ zusammen mit dem Instrumentalisten über die Filtersektionen seines Mixers oder Controllers mit dem Musiker ein auf dem „Call-Response-Prinzip“ basierendes Intermezzo in die Performance miteinfließen lassen kann. Diese Option ergibt sich dadurch, dass jeder Teil der Combo mit seinen vorhandenen Modulationseinheiten auf den Sound individuell einwirken kann: der DJ auf den Track, den er gerade spielt, und der Instrumentalist auf die Loops, die sich im Speicher befinden. Die Erfahrung der Autoren zeigt, dass auch die Einbindung des visuellen Bausteins beide Performer – den DJ und den Instrumentalisten – noch intensiver in der Performance verbinden kann und dass das Element der Visuals wiederum auf die Klang-Performance eine stimulierende Wirkung haben kann.

Zu Beginn dieser Arbeit wird im Kapitel 2 (Motivation) zu den Beweggründen der Entwicklung von LOOPUS Stellung bezogen und ein kurzer Einblick in das Live-Saxofon-Projekt „MSP“ (Marc Spieler Project) gegeben. Des Weiteren wird im Kontext dieser Arbeit in Kapitel 3 (Ähnliche Entwicklungen) auf die Ergebnisse der Erstrecherche eingegangen und über

Entwicklungen berichtet, die im Umfeld von LOOPUS anzusiedeln sind. Einen weiteren Teil stellt die Planung und Implementierung sowie der Einsatz der Entwicklung dar. In Kapitel 4 (Implementierung und Live-Einsatz) wird mithilfe von Grafiken erklärt, welche Basisstruktur LOOPUS zugrunde liegt, wie bei der Implementierung von LOOPUS vorgegangen wurde, welche Bauteile verbaut wurden und wie auftretende Schwierigkeiten in der Implementierung gelöst wurden. Der bis dato erreichte Stand der Entwicklung der Loopstation wird gezeigt und in Kapitel 5 (Diskussion) werden die Ergebnisse kritisch reflektiert. Es ist geplant, LOOPUS weiterzuentwickeln. Unter welchen Stoßrichtungen dies geschehen kann, wird in Kapitel 6 (Ausblick) dargelegt.

## **2 Motivation**

Wir gehen davon aus, dass jede(r) BenutzerIn diverse Kriterien hat, nach denen ein Gerät der Musiktechnologie bewertet wird. Der Bewertungsprozess von Musiktechnologie ist dem Erstautor von der Beschaffung neuer Audio-technik bekannt. Da er bisher mit marktüblichen Loopstations nicht zufrieden war, sollte ein ganz eigenes, individuell an die persönlich-spezifischen Anforderungen anpassbares Gerät entwickelt werden. Der Erstautor ist seit ca. eineinhalb Jahren mit seinem Live-Saxofon-Projekt MSP europaweit auf Tour. Die Shows und das Livemusizieren befinden sich in einem stetigen Entwicklungs- bzw. Optimierungsprozess. Von daher ist für ihn die Entwicklung der interaktiven Loopstation LOOPUS ein Teil der Basis für kreatives und freies Performen auf der Bühne. Die Motivation für die vorliegende Arbeit kommt also vorwiegend aus praktischen und künstlerischen Erfordernissen. Die Bühnenerfahrung und die in der Reflexion dieser aufkommenden Wünsche erfordern eine Loopstation mit sehr großem Freiheits- und Weiterentwicklungsgrad. Auch andere Musiker sollen von der Entwicklung profitieren respektive diese benutzen können. Darum liegt eine andere Motivation auch darin, LOOPUS so aufzubauen, dass jede(r) MusikerIn von einer soliden Basis aus LOOPUS an die eigenen Wünsche und Bedürfnisse anpassen kann. Stehen visuelle Elemente im Fokus der Show, sollen diese auch mit beeinflusst werden können, etwa durch visuelle Bewegungen, die parallel zur Filterung eines Loops einhergehen. Um den Nutzerkreis nicht durch hohe Kosten einzuschränken, soll in der Entwicklung Wert auf günstige Anschaffungs- beziehungsweise Materialkosten für LOOPUS gelegt werden. Die Bauteile sollen unkompliziert zu erwerben sein und für eine audioaffine Person mit „Löterfahrung“ problemlos zusammenzubauen sein.

### 3 Ähnliche Entwicklungen

Der Einsatz von Live-Loops geht auf tonbandbasierte Delay-Techniken zurück und wurde von Komponisten wie z.B. Steve Reich oder Terry Riley entwickelt. Als Instrumentenstandard des loopbasierten Musizierens kann die Echtzeit-Digital-Audio-Workstation Ableton Live<sup>2</sup> gesehen werden. Eine sehr komplexe Steuerung von Loops wird von Berthaut et al. (2010) präsentiert. In einer immersiven Umgebung kann ein User innerhalb einer baumartigen Struktur von Loops diese zusammenstellen und klanglich bearbeiten.

Zum Umfeld von LOOPUS zählen wir die Entwicklungen, die Musikern direkt zugänglich sind. Auf dem Markt erhältliche Loopstation sind etwa die Boss RC-30<sup>3</sup>, die Digitech JamMan Stereo<sup>4</sup> oder der Line6 JM4 Looper<sup>5</sup>.

Alle diese Loopstations sind durch einen begrenzten Speicherplatz, einen begrenzten – wenn auch großen – Funktionsumfang und eine vorgegebene Steuermöglichkeit gekennzeichnet. Es können nachträglich nicht noch weitere Effekt in der Effektsektion hinzugefügt werden, des Weiteren ist eine direkte Parallelschaltung von Live-Video-Control nicht möglich, ebenso ist es nicht vorgesehen, dass über externe Sensorik die Klangsteuerung beeinflusst werden kann und Presets können nur in einem vorgegebenen Rahmen angepasst werden. An diesen Stellen der Begrenzung soll mit LOOPUS eine Alternative aufgezeigt werden.

### 4 Implementierung und Benutzung

#### 4.1 Basiseinheiten

Der softwareinterne Aufbau der Entwicklung besteht aus drei Teilen:

1. Aufnahme und Loopsektion,
2. Effektsektion,
3. Videosektion.

---

2 <https://www.ableton.com/de/live> <2013-09-27>

3 <http://www.rolandmusik.de/produkte/RC-30> <2013-09-26>

4 <http://www.digitech.com/en/products/jamman-stereo> <2013-09-26>

5 <http://de.line6.com/jm4looper> <2013-09-26>

## 4.2 Software und Interfaces

Zur Entwicklung der Software wurde die Programmierumgebung MaxMSPJitter<sup>6</sup> verwendet, da sich mit dieser rasch Prototypen entwerfen lassen. Entsprechend der Anforderungen, die sich unserer Erfahrung nach aus der Praxis und Bühnentauglichkeit ergaben, wurde LOOPUS nach den folgenden Ideen aufgebaut. Es soll möglich sein, dass zu Beginn der Live Performance die BPM des DJ-Songs/Sets und die Loop-Taktanzahl in das System eingegeben werden. Die Aufnahme der Loops soll beim Instrument LOOPUS ganz traditionell über ein Mikrofon, Start und Stopp via Fußpedal geschehen. Für die bisherigen Anforderungen aus der Praxis ist die Aufnahme von einem Loop passend. Zusätzliche Aufnahmefunktionen für Loops können einfach durch eine weitere Instanziierung des Aufnahmemoduls hinzugefügt werden. Die Loopstation soll über diverse Effekte verfügen, die auf die Loops gelegt werden können. Implementiert wurden Ringmodulation, Delay mit Feedback, Frequenzverschieber und Tiefpassfilter. Die Parameter der Effekte werden via Mapping durch Controller-Parameter erzeugt, die vom Beschleunigungssensoren eines Wii-Controllers stammen.

Um die Daten des Wii-Controllers auszulesen, wird die Applikation OSCulator<sup>7</sup> verwendet. Neben dem Beschleunigungssensor, der auf die Parameter Filtereckfrequenz, Tonhöhe des Sinustons am Ringmodulator und Grad der Frequenzverschiebung gemappt werden kann, kommen neun Tasten des Wii-Controllers zum Einsatz, um die Modi des Loopers und die Auswahl, Parametrisierung und Lautstärke der Effekte zu steuern.

Die Optimierung der Brauchbarkeit und der intuitiven Spielbarkeit wurde über einen iterativen Prozess erreicht, der Loops in den Bereichen Prototyping, Test und Verbesserung durchläuft. Basis sind hierbei die persönlichen Erfahrungen des jeweiligen Users im Kontext des konkreten Bühneneinsatzes, des künstlerischen Ausdruckswillens und offensichtlichen Faktoren der Brauchbarkeit (mechanische Stabilität z.B.). Eine individuelle Anpassung der Sensorik ist vorgesehen, ebenso die Möglichkeit, mehrere digitale Klangmodifikationen hintereinanderschalten und zu steuern.

Die Belegung der Tasten wurde so gewählt, wie es im Bezug zum Workflow am logischsten erschien. So wird das Delay normalerweise ständig benutzt, wenn nicht mit LOOPUS agiert wird, damit sich der Saxofonsound besser in den DJ-Sound einbettet. Diese Soundbearbeitung unterliegt dersel-

---

6 <http://cycling74.com/products/max> <2013-09-27>

7 <http://www.osculator.net/> <2013-12-07>

ben Grundlage wie das Abmischen und Bearbeiten bei Studio-Produktionen mit elektronischem Sound und realen Instrumenten. Das Instrument kann durch ein Delay, aber auch einen Nachhall, besser in den Gesamtsound integriert werden. Weiter sind die drei Effekte in einer Reihe angelegt und man kann diese „Effektsektion“ auf der Vorderseite des Wii-Controllers steuern. Der A-Button des Wii-Controllers ist der größte Taster nach dem Steuerkreuz. Er soll den Musiker auch im dunklen Club wieder zurück zum unbearbeiteten Loop bringen. Der 1-Button ist für das Muten, während der 2-Button für das Löschen des Loops vorgesehen ist. Aus diesem Grund wurde auch die Anordnung übereinander gewählt, da man so diese zwei Funktionen auch in einer eigenen Einheit hat. Ganz oben im Steuerkreuz bedeutet ein Drücken nach unten eine Art Freischaltung des Systems. Die Effekte werden mit dem Drehen des Wii-Controllers moduliert. Diese Bewegung wurde ausgewählt, weil die Filter an Mixern usw. auch häufig mit einer Link-rechts-Bewegung/Drehung steuerbar sind – dies daher eine naheliegende Bewegung ist, die auch gut in die Liveperformance eingebunden werden kann.

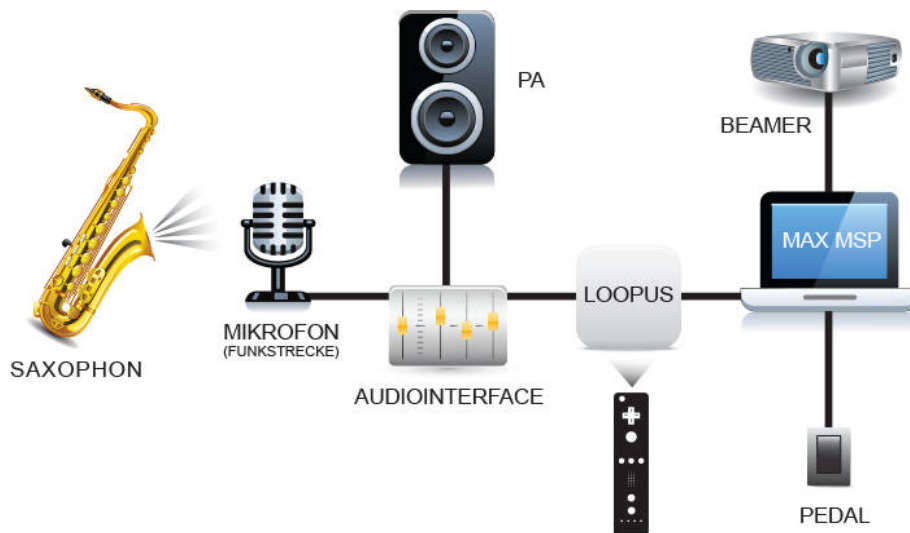


Abb. 1 Verknüpfung der Hardwareelemente von LOOPUS

Was die Modulation betrifft, befinden wir uns auch an der Schnittstelle, an der z.B. ein iPad oder ein iPhone integriert werden kann, um z.B. Modulationskurven für die Steuerung der Visuals live einzuzeichnen.

Das optische Steuerungsfeedback erfolgt der Überschaubarkeit halber – und um noch mehr (empfindliche) Monitore/Rechner auf der Bühne zu vermeiden – nicht via Rechnerbildschirm, sondern via LEDs, die (angeschlossen

an ein Arduino Board<sup>8</sup> in die LOOPUS-Box integriert sind. Angezeigt werden mittels roter und grüner LEDs der Aufnahme- und Abspielzustand der Loopsektion.

Der Aufbau und die Verknüpfung der Hardwareelemente sind in Abbildung 1 dargestellt.

### 4.3 *Live-Einsatz*

Der Rechner, das Audio-Interface und der Empfänger der Funkstrecke stehen neben dem DJ auf dem DJ-Pult, wo auch der Mixer und die Turntables bzw. die CD-Player stehen. Die LOOPUS-Box befindet sich zu Füßen des Musikers, je nach Position, auf der Bühne.

#### 4.3.1 *Spiel-Setup*

Etwas entfernt von der LOOPUS-Box befindet sich der Fußtaster, sodass die Musikerin einen klaren Blick auf die LOOPUS-Box hat, damit sie die optischen Signale der LEDs sehen kann. Der Wii-Controller liegt auf dem DJ-Pult, solange der Loop aufgenommen wird. Ist der Loop aufgenommen, folgt der Griff zum Wii-Controller. Daraufhin geht die Musikerin in Interaktion mit dem Publikum. Dazu kann das Instrument abgelegt oder in einen Instrumentenständer gestellt werden. Nun kann die Musikerin frei mit dem Controller den Sound bzw. das Visual modulieren und wenn möglich auch eine passende Performance mit tänzerischen Elementen dazu abliefern.

#### 4.3.2 *Loops aufnehmen*

Um eine Aufnahme zu starten, muss der Musiker auf das Fußpedal treten. Die Aufnahme stoppt, sobald man wieder vom Fußpedal geht. Durch die vorab eingegebene Taktart passt der Loop nun perfekt auf den Beat. Ein optisches Signal der LEDs zeigt den aktuellen Modus an: grün = Aufnahme aktiv und rot = Loop im Speicher.

#### 4.3.3 *Loops unterbrechen*

Der Loop kann gemutet und auch gelöscht werden. Damit lassen sich Breaks, Fills, „Kunstpausen“ etc. umsetzen. Weiter kann man den Loop durch den Mute-Button akustisch in kleine Teile zerlegen und nur Teile davon ausgeben.

---

<sup>8</sup> <http://www.arduino.cc> <2013-09-27>

## 5 Ergebnisse

Das System wurde und wird vom Erstautor im Live-Betrieb auf Festivals elektronischer Tanzmusik (z.B. Fusion Festival, Berlin; Tiger Rag Festival, Freiburg, Pfingst-Open-Air, Passau) und in diversen Clubs (Berlin, Köln, Leipzig, München, Magdeburg, Ansbach) eingesetzt. Der bisherige Einsatz in Live-Performances war sehr erfolgreich. Es wird je nach Möglichkeit und Art des Gigs weiter mit LOOPUS als Teil der Performance gearbeitet. Bei bisher jeder Show mit der selbstentwickelten Loopstation waren diverse Menschen vor und hinter der Bühne an der Box sehr interessiert. An den Kommentaren war zu entdecken, dass viele Personen darüber erstaunt waren, dass dieser Prototyp eine Bühnentaugliche Eigenentwicklung ist. Der Einsatz von LOOPUS durch andere MusikerInnen und die persönlich spezifische Anpassung des Systems an den jeweiligen Bedarf stehen noch aus.

## 6 Diskussion

Während des Entwicklungsprozesses kam die Frage auf, wie differenziert und umfangreich LOOPUS ausgebaut werden soll, respektive wo das finale Ziel sein soll. Die Haltung hierzu ist, dass es in absehbarer Zukunft kein Ende der Weiterentwicklung geben soll, an dem man sagen kann: „Das war es, das ist LOOPUS!“.

Aus Sicht der Autoren ist LOOPUS, da für eine Bühnenshow entwickelt, eine Arbeit in Entwicklung, die erst dann zum Stillstand kommen würde, wenn die Entwicklung von Shows dies ebenfalls tut. Eine Stagnation an diesem Punkt ist allein schon von den Rahmenbedingungen des Showbusiness eher unwahrscheinlich. Ebenfalls stehen das Feedback und Verbesserungsvorschläge von dritten Personen, für die LOOPUS ja auch entwickelt wurde, noch aus. Es ist wünschenswert, auch die Ideen und Kritiken anderer User zu erhalten, um damit weiterarbeiten zu können.

Eine Frage, die man bei einer Loopstation generell stellen kann, ist die, welchen Wert live aufgenommene Loops haben und inwiefern es nicht besser wäre, nur mit voraufgenommenen Loops zu arbeiten. Stellt man die Idee, dass eine Live-Show ihre Qualität zumindest zum Teil aus dem (Re-) Agieren im Hier und Jetzt der Performance erhält, dann können Elemente, die in diesem Hier und Jetzt aufgenommen wurden, auch eine Qualität haben, welche durch vorgefertigte Aufnahmen nicht zu erreichen ist. Gerade Loops, die in der aktuellen Stimmung aufgenommen wurden, können unserer Erfahrung nach einen Bezug zur aktuellen Situation haben und darum eine spezielle



musikalische Qualität und Wirkung aufweisen, welche in dieser Form mit vorgefertigten Loops kaum möglich ist.

## 7 Ausblick

Handelsübliche Systeme weisen im Kontrast zu LOOPUS eine mechanisch stabilere Hülle auf. Hier ist für die zukünftige Entwicklung von LOOPUS Handlungsbedarf abzusehen. Die in den vorherigen Kapiteln aufgeführten Funktionen und Bauteile funktionieren einwandfrei und haben sich wie gesagt bereits im Livebetrieb als brauchbar erwiesen. Es ist geplant, das System mit Elementen wie z.B. einer DMX-Lichtsteuerung zu verbinden, um die musikalischen Elemente noch stärker mit der Bühnenshow zu verbinden. Neben der – je nach musikalischer Anforderung gegebenen – Aufgabe, mehrere Loops zu aufzunehmen und dann aus dem Speicher abrufen zu können, ist in Zukunft eine klassische Loopschichtung wünschenswert. Denkbar ist ebenso, die Effektpalette zu erweitern – etwa mit Chorus-, Flanger-, Vocoder- oder Verzerrungseffekten.

Neben Klangeffekten kann es auch von Vorteil sein, die Videoeinheit mit Effekten zu bestücken, die sich über Controllerdaten steuern lassen. Farbfilter, die z.B. die durch die Parameter eines an das Instrumentensignal angeschlossenen Amplituden- oder Tonhöhenfolgers gesteuert werden, stellen eine zu untersuchende Möglichkeit dar. Darüber hinaus könnten andere Bildfilter eingesetzt werden oder die Position der Visuals bewegt werden.

Für die Steuerung der Klang- und Bildbearbeitungsparameter können auch andere Interfaces in Betracht gezogen werden. Denkbar ist an dieser Stelle zum Beispiel der Einsatz von Bewegtbildtracking, um es dem Musiker auf der Bühne zu ermöglichen, über differenzierte Körperbewegungen während des Spiels die Klänge und Bilder von LOOPUS zu beeinflussen.

## Literaturverzeichnis

- Berthaut, F.; Desainte-Catherine, M.; Hachet, M. (2010): DRILE: An Immersive Environment for Hierarchical Live-Looping. In: *Proceedings of the 2010 International Conference on New Interfaces for Musical Expression* (Sydney, Australia, 15–18<sup>th</sup> June). NIME, S. 192–197.
- Schiesser, S.; Traube, C. (2006): On making and playing an electronically-augmented saxophone. In: *Proceedings of the 2006 International Conference in New Interfaces for Musical Expression 2006* (Paris, France, 4–8<sup>th</sup> June). NIME, S. 308 bis 313.