

Projektbericht zur Performance „Das Rad Neu Erfinden“ und dem dazugehörigen Instrument

Einleitung

In diesem Projektbericht soll es um die Performance „Das Rad neu erfinden“ und das dazugehörige Instrument, welches im Rahmen des Seminars *Improvisation, Sound Design, Interfaces: Experimentelles Mapping sensorischer Daten* entwickelt wurde und dessen Aufbau und Funktionsweisen gehen. Im Folgenden soll die ursprüngliche Idee, Konzeption und Entwicklung des Instrumentes dargestellt und anschließend der genaue Aufbau der Klangerzeugung, des Sounddesigns und der Modulation via Mapping verschiedener sensorischer Daten detailliert zu erklärt werden.

Idee, Konzeption, Entwicklung

Die ursprüngliche Idee und Ziel für das Projekt umfasste die Arbeit mit den Bewegungssensordaten eines Smartphones, welches die hauptschnittstelle zwischen Instrument und Musiker*In darstellen sollte und durch einen herkömmlichen Midi-Controller, in diesem Fall eine *Korg nanoKontrol2* um weitere Steuermöglichkeiten ergänzt wird. Das Smartphone sollte hierbei jedoch nicht das Objekt mit dem Interagiert wird darstellen, sondern in einen Alltagsgegenstand mit distinktiven akustischen Eigenschaften integriert werden, welches das „Instrument“ darstellt. Der Gedanke hierbei war einerseits, dass die Arbeit mit Bewegungssensorischen Daten ein möglichst intuitives und kreatives spielen des Instruments ermöglicht und der besagte Alltagsgegenstand durch seine physischen und mechanischen Eigenschaften den Input einiger Bewegungen ermöglichen bzw. auch erschweren würde und somit eine Reihe an spezifischen Spielweisen nahelegen würde. Eine weiterer Idee war außerdem, dass die, mit dem Alltagsgegenstand assoziierten typischen klanglichen Eigenschaften interessante musikalische, wie auch konzeptionelle Möglichkeiten bieten. So können zum einen natürlich die, während dem Spielen erzeugten, Klänge des Gegenstands mit einem Mikrofon abgenommen werden und als Grundlage der Klangerzeugung des Instruments genutzt werden. Zum anderen erlaubt die Assoziation eines Objektes mit spezifischen Klangeigenschaften ein Spiel mit diesen in der Konzeption des Instruments. So kann die erzeugte Erwartungshaltung beim Publikum, wenn es das Objekt sieht, erfüllt werden, bspw. durch die Mikrofonierung des Objektes, aber auch mit ihr gebrochen werden, bspw. wenn das Objekt nur Teil des Interfaces ist und die tatsächliche Klangerzeugung basierend auf Samples oder Soundsynthese stattfindet und Klänge erzeugt, die stark von den mit dem Objekt assoziierten Klängen abweichen. Was wäre zum Beispiel, wenn ein paar Klanghölzer anstatt perkussiver Sounds plötzlich flächige oder sehr atmosphärische Klänge erzeugt? Die Wahl des Alltagsgegenstandes fiel im Entwicklungsprozess schnell auf eine Fahrradfelge, da sie die eben genannten Eigenschaften erfüllt: Verschiedene Bewegungsmöglichkeiten einer Felge sind vorstellbar, jedoch ist es die intuitivste sie sich drehen zu lassen. Dreht sich die Felge schnell genug entwickeln sich durch die rotierende Masse deutlich spürbare Trägheitskräfte versucht man sie in anderer Art und Weise zu bewegen, welche dem Instrument möglicherweise ein interessantes

Eigenleben einverleiben könnten. Des Weiteren werden Fahrradfelgen mit Fahrrädern und diese wiederum mit einer Reihe an sehr distinktiven Klängen assoziiert: Bremsenquietschen, Reifen auf Asphalt, das Rattern von Gangschaltungen, Ketten und Leerlaufmechanismen.

In ersten Versuchen wurde das Smartphone in der Felge befestigt und diese wiederum an ihrer Achse an einem Mikrofonständer aufgehängt und dann versucht in Bewegung zu versetzen. Die Konstruktion erwies sich jedoch schnell als zu fragil, da durch das Smartphone Unwuchten entstehen, so dass die musizierende Person letztendlich immer mit einer Hand die Felge an der Achse festhalten müsste. Stattdessen wurde die Achse mit einem Stück Rohr verlängert, so dass sie komfortabel und mit genug Kontrolle an dem Rohr festgehalten werden und mit der anderen Hand in Bewegung versetzt werden kann.

Der finale Aufbau des Instruments beinhaltet also im Wesentlichen vier Komponenten:

1. Eine Fahrradfelge mit Griff, in welcher ein Smartphone befestigt ist, auf dem die App *Gyrosc* installiert ist, mit welcher die Bewegungssensordaten ausgelesen und über ein W-Lan Netzwerk an andere Geräte übertragen werden können.
2. Ein Computer auf dem *Ableton Live* für die Klangerzeugung, das Sounddesign und Mapping der sensorischen Daten und der *Korg Kontrol Editor* zum Konfigurieren der *nanoKontrol2* installiert ist sowie das *OSC+In+v1.1* Plug-In von August Sylvester heruntergeladen wurde¹.
3. Ein *Korg nanoKontrol2* Midi Controller, welcher mit dem Computer verbunden ist.
4. Ein W-Lan Router mit dem der Computer und das Smartphone verbunden sind.

¹ Zu finden unter: <https://www.augustsylvester.com/patches>

Klangerzeugung und Sounddesign

Die Klangerzeugung des Instruments ist samplebasiert und bringt somit den Vorteil mit sich, dass keine Mikrofone zum Einsatz kommen und je nach Belieben auch völlig andere Samples in das Instrument geladen werden und somit andere Klänge erzeugt werden können. Die Klangerzeugung findet in zwei Midi-Spuren, in welche jeweils das *Simpler* Plug-In von Ableton geladen ist und welche mittels eines Gruppen-Kanals gemischt werden statt. In die beiden *Simpler* sind zwei unterschiedliche Aufnahmen eines Fahrrads geladen. Auf der einen Aufnahme ist das Geräusch eines sich drehenden Hinterrads bei stillstehenden Pedalen zu hören, auf der anderen das Geräusch eines sich drehenden Vorderrads, dessen Speichen mit einem Finger gestreift und somit in Schwingung versetzt werden. Aus beiden Aufnahmen wird jeweils nur ein sehr kurzer Abschnitt (0,5 – 2 Sekunden) geloopt, um beim Triggern der Samples einen gleichbleibenden, nicht endenden rhythmischen Klang zu erzeugen. Startpunkt und Länge des Loops werden im Voraus festgelegt und bleiben unverändert. Attack- und Release-Zeiten der *Simpler* sind mit 0.0 und 50.0 Millisekunden sehr kurz gewählt, jedoch kommt auch diesen keine große Relevanz zu, da beim Spielen die Kontrolle darüber, ob und welches Sample wie laut zu hören ist mittels des Volume-Faders der Midi Kanäle vorgesehen ist. Des Weiteren muss die Aufnahmebereitschaft der beiden Midi-Kanäle aktiviert werden, damit die *Simpler* Midi Noten empfangen können.

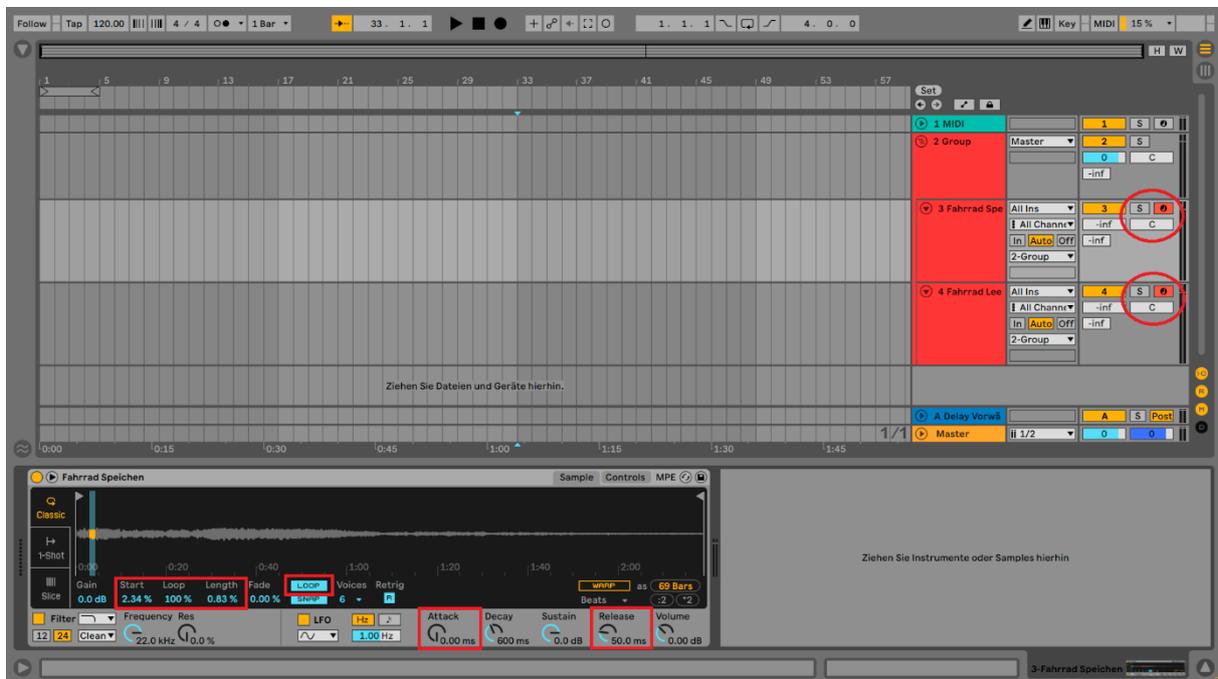


Abbildung 1: Das Simplr Plug-In

Das erzeugte Audiosignal wird anschließend im Gruppen-Kanal mit dem *Spectral Resonator* Plug-In und dem *EQ Eight* bearbeitet. Der Frequency-Control-Modus des *Spectral Resonators* ist von Hertz auf Midi umgeschaltet und der *Harmonics*-Parameter auf einen Wert von 215 begrenzt, ansonsten bleibt das

Plug-In von seinen Grundeinstellungen unverändert². Während dem Spielen des Instruments steht die Modulation des *Dry/Wet*-Parameters sowie des *Frequency*-Parameters zur Verfügung, um den Soundeffekt, welcher vom Publikum liebevoll „der Laserschwerteffekt“ getauft wurde, zu erzeugen.

Nach dem *Spectral Resonator* ist ein EQ Eight in den Group-Kanal geladen. Der EQ Eight kommt im Instrument weniger als EQ und mehr als ein 2in1 Low- und High-Cut Filter zum Einsatz. Der erste Filter ist als Low-Cut, der zweite als High-Cut mit einer Flankensteilheit von jeweils 24 dB pro Oktave konfiguriert. Die Filter 3-8 sind deaktiviert, ansonsten bleiben die Grundeinstellungen unverändert. Während dem Spielen des Instruments werden die Frequency und Resonance (Q) Parameter der Filter 1 und 2 moduliert.

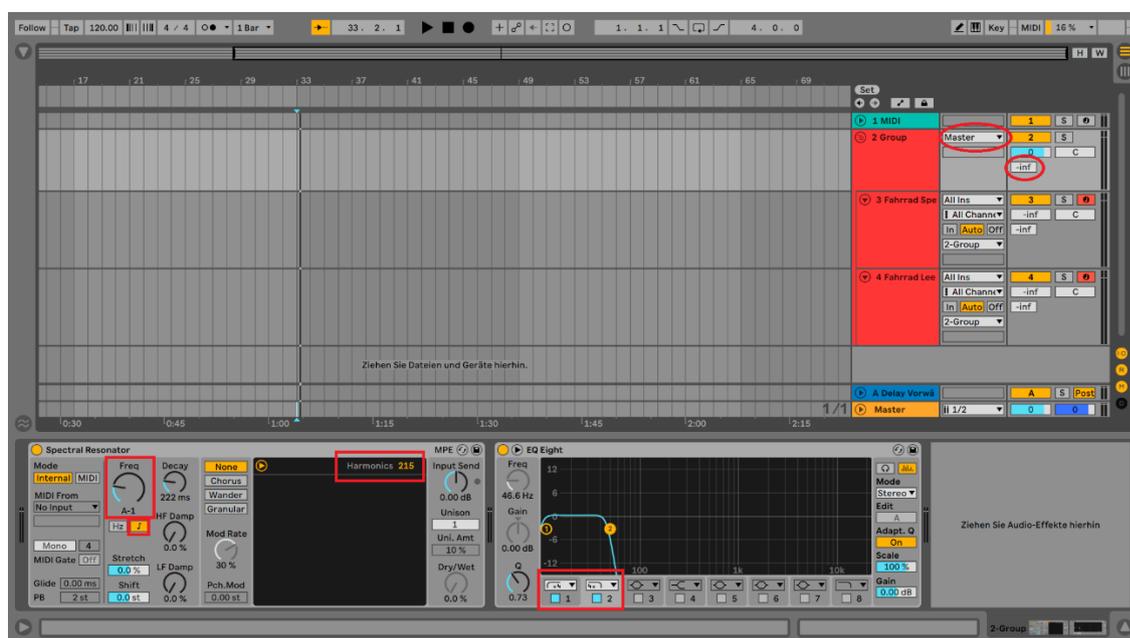


Abbildung 2: Der Spectral Resonator und EQ Eight

Das Audiosignal wird vom Gruppen-Kanal aus einerseits in den Master-Kanal gesendet und zusätzlich über den Send-Effekt an den Return-Kanal gesendet. Das Signal wird im Return-Kanal durch das *Delay* Plug-In bearbeitet und anschließend ebenfalls an den Master-Kanal und wiederum über den Send-Effekt an sich selber gesendet. Hierfür muss im Mixerbereich der Return-Spur die Sendfunktion aktiviert werden und auf einen Wert von -25.0 dB gestellt werden. Da der Feedback Parameter des *Delay*-Effekts auf 95 Prozent begrenzt ist, werden dadurch Feedbackraten von über 100 Prozent ermöglicht. Der Delay-Modus wird auf *Time* (zeitbasiert) gestellt, um die Delay-Zeit unabhängig von der Midi-Clock modulieren zu können, der *Stereo-Link* ist eingeschaltet und der *Dry/Wet* Parameter auf 100 Prozent gestellt, ansonsten werden alle Grundeinstellungen beibehalten. Beim Spielen des

² Ich nehme hier, wie auch in der restlichen Dokumentation an, dass kein Preset, sondern das Plug-In selbst in den entsprechenden Kanal geladen wird. Die Einstellungen aller Parameter an dieser Stelle zu dokumentieren ist nicht sachdienlich und stiftet Verwirrung. Sollten fragen aufkommen, stehen die Abbildungen zur Verfügung

Instruments können Delay-Zeit, Feedback, Filter Bandbreite (Width) und Delay-Transition-Modus (Repitch oder Fade) moduliert werden.

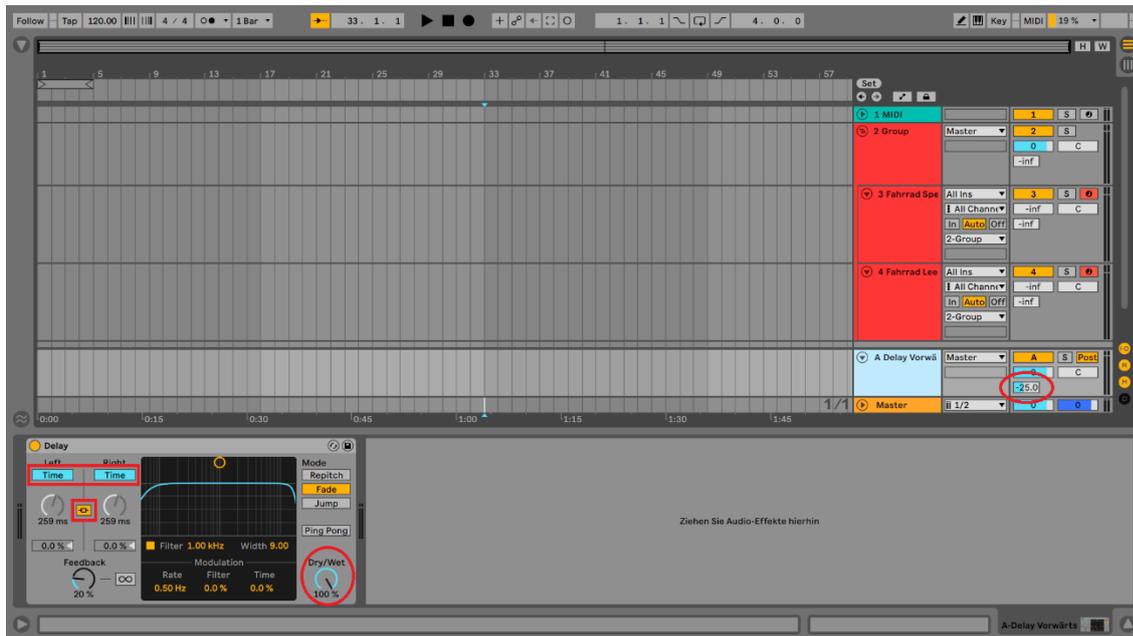


Abbildung 3: Der Delay-Effekt

Des Weiteren sind in den Master-Kanal ein *Compressor* (Threshold: -30 dB, Ratio: 6.00:1, Ausgangspegel 9.00 dB) und ein *Limiter* (Ceiling: -6.00 dB) geladen, welche Übersteuerungen bei Feedbackwerten von über 100 Prozent und somit der möglichen Beschädigung von Geräten und dem Gehör der Musizierenden und des Publikums vorbeugen sollen.

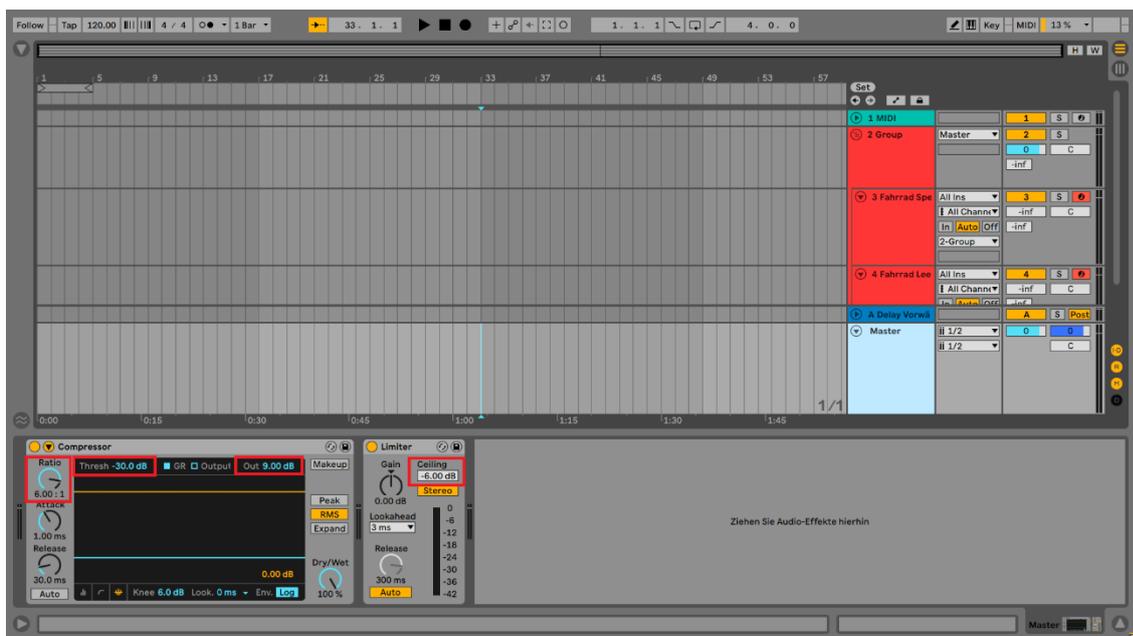


Abbildung 4: Compressor und Limiter

Erfassung sensorischer Daten und Mapping

Mapping des Korg nanoKontrol2

Das Interface zwischen der*dem Musizierenden und Ableton bildet wie bereits erwähnt neben der Fahrradfelge mit dem Smartphone außerdem ein *Korg nanoKontrol2* Midi Controller. Im Folgenden soll auf die Funktionen und das Mapping des Controllers eingegangen werden.

Der Knopf N1 gibt den Midi Notenwert C4 aus, damit die beiden Samples konstant abgespielt werden. Hierfür muss im *Korg Kontrol Editor* der *Assign Type* des Knopfes auf *Note* und das Verhalten des Knopfes von *Momentary* auf *Toggle* umgestellt werden und der Notenwert C4 ausgewählt werden.

Die Fader F1 und F2 modulieren den *Track Volume*-Parameter der beiden Sample-Kanäle. Ihr Minimalwert entspricht $-\infty$ dB und ihr Maximalwert 0,0 dB, somit lässt sich mit den beiden Fadern steuern, ob und wie laut welches Sample zu hören ist.

Mit Fader F3 wird der *Frequency* Parameter des *Spectral Resonators* moduliert. Der Minimalwert entspricht der Midi-Note A-1 und der Maximalwert der Midi-Note A1. Somit werden zwei Oktaven abgedeckt. Des Weiteren lässt sich mit dem Knopf R3 das *Spectral Resonator* Plug-In ein- und ausschalten. Hierfür muss das Verhalten des Knopfes im *Korg Kontrol Editor* von *Momentary* auf *Toggle* umgestellt werden, damit sich der gesendete Midi CC Wert nicht nur verändert solange der Knopf gedrückt bleibt.

Ähnlich verhält es sich mit dem *EQ Eight*: F4 und F5 modulieren die Resonanz von Filter 1 und 2. Der Minimalwert entspricht 0.73 (also quasi keine Resonanz) und der Maximalwert 6.0. Mit R4 und R5 lassen sich beide Filter aktivieren und deaktivieren, auch hier müssen die Knöpfe von *Momentary* auf *Toggle* umgestellt werden.

F7 moduliert den *Send* Parameter des Group-Kanals (Min. = $-\infty$ dB, Max. = 0.0 dB) und somit, mit welchem Lautstärkepegel das Signal an das Delay gesendet wird. F8 moduliert den *Feedback* Parameter des Delays (min. = 20%, max. = 95%). Mit R8 lässt sich der Return Kanal mit dem Delay ein und ausschalten (Mode: *Toggle*) um das Delay ein oder auszuschalten und mit dem Drehknopf P8 lässt sich die Filterbandbreite des Delay-Filters modulieren (min. = 0.5, max. = 9.0). Mit dem Knopf S8 lässt sich zwischen den beiden *Delay-Transition-Modi Repitch* und *Fade* umschalten. Hierfür muss im Editor in den *Toggle-Mode* umgeschaltet werden und der *Off-Value* zu 64 und der *On-Value* zu 0 oder andersherum geändert werden, da ansonsten nur zwischen *Repitch* und *Jump* Modus umgeschaltet wird.

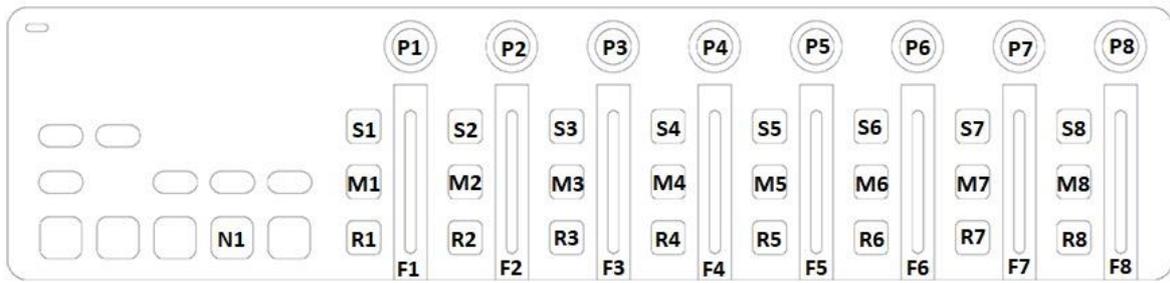


Abbildung 5: Benennung der Bedienelemente des Korg nanoKontrol2

Mapping der Bewegungssensordaten

Das Mapping der Bewegungssensordaten findet in einer separaten Midi-Spur in Ableton statt, in welches das OSC+In+v1.1 Plug-In (nicht ohne Grund, aber auch zur Übersichtlichkeit) mehrmals geladen wurde. Das Smartphone und der Computer müssen sich im gleichen W-Lan Netzwerk befinden, in der Gyrosc App muss die richtige IP-Adresse angegeben sein und der angegebene Port im Plug-In muss mit dem angegebenen Port in der App übereinstimmen, um die Datenübertragung zu ermöglichen.

Die ersten beiden OSC+In+v1.1 Plug-Ins *Transpose Fahrrad Leerlauf* und *Transpose Fahrrad Speichen* modulieren die *Transpose* Parameter der beiden *Simpler* mittels der Rotationsrate der Fahrradfelge entlang der Fahrradachse. Konkret bedeutet das, dass die Samples schneller bzw. langsamer abgespielt werden und somit höher bzw. tiefer erklingen, je nachdem wie schnell die Felge gedreht wird. Hierfür muss im Plug-In unter *Path* „/gyrosc/rate“ eingegeben werden, um die Rotationsraten entlang aller Achsen des Smartphones auszulesen. Unter *Arg#* wird der Wert mit dem gearbeitet werden soll ausgewählt. In diesem Fall „2“. Unter *In Min* und *In Max* wird ein minimaler und ein maximaler Wert festgelegt, welcher unter *Min* und *Max* einem minimalen und maximalen Midi CC Wert zugeordnet wird. In diesem Fall beträgt *In Min* 0, also Stillstand und *In Max* -8.00, einer relativ schnellen Rotation nach rechts, und entsprechen CC werten von *Min* 24% und *Max* 64% gleich *Transpose* Werten von +/- 24 Halbtönen. Steht die Fahrradfelge also still oder wird nach links gedreht, werden die beiden Samples 2 Oktaven tiefer transponiert. Je schneller die Felge nach rechts gedreht wird, desto höher werden die Samples transponiert (bis zu 2 Oktaven). Die Beiden Plug-Ins lassen sich außerdem mit den Knöpfen R1 und R2 (Mode: *Toggle*) ein- und ausschalten. Wird eins der Plug-Ins ausgeschaltet, verweilt der *Transpose* Parameter auf dem letzten gesendeten Wert. Somit lassen sich die *Transpose* Werte der beiden *Simpler* ein Stück weit unabhängig voneinander modulieren, indem die Steuerung bei verschiedenen Rotationsraten ein- bzw. ausgeschaltet werden kann.

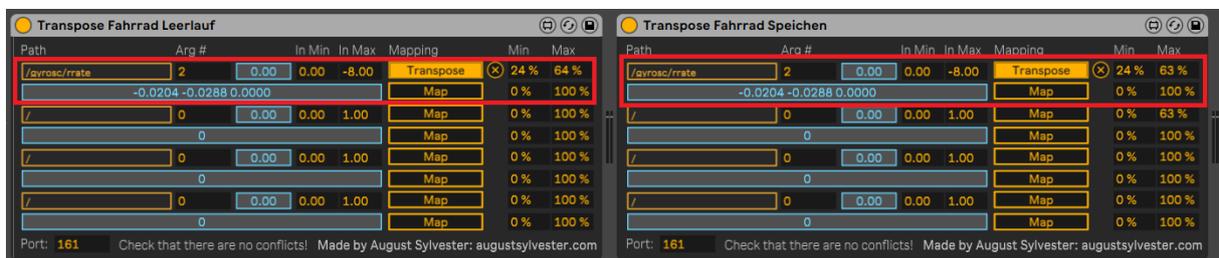


Abbildung 6: OSC+In+v1.1 Transpose Fahrrad Leerlauf und Fahrrad Speichen

Über das OSC+In+v1.1 Plug-In *Gyrosc Matrix* werden die Frequenz der beiden Filter und der *Dry/Wet*-Parameter des *Spectral Resonators* moduliert. Der *Path* „/gyrosc/rmatrix“ ermöglicht das Auslesen verschiedener komplexerer Werte, die über die Rotationsposition oder -rate entlang einer Achse hinausgehen. *Arg #* 6 und 7 ermöglichen bspw. das Auslesen der Neigung des Smartphones entlang

der beiden Achsen horizontal zur Fahrradachse unabhängig von der Rotationsposition entlang der Fahrradachse, oder einfacher gesagt wir können die Felge rotieren lassen und dabei zur Seite kippen und bekommen konstante Werte bezüglich der Neigung der Felge auf zwei Achsen.

Wählt man die Werte richtig (vgl. Abb. 7) lässt ich folgendes Ergebnis erzielen: Ist die Felge in aufrechter Position (Achse der Felge horizontal) wird das Audiosignal nicht gefiltert und der Dry/Wet-Parameter des *Spectral Resonators* beträgt 0%. Wird die Felge nach links gekippt, wird die Cutoff-Frequenz des High-Cut Filters verringert, wird die Felge nach rechts gekippt, wird die Cutoff-Frequenz des Low-Cut Filters erhöht, wird die Felge nach vorne gekippt steigt der *Dry/Wet*-Parameter des *Spectral Resonators* auf bis zu 100%. Die *In Max* bzw. *In Min* Werte sind so gewählt, dass alle Modulationen ihr Maximum bei 90 Grad Neigung erreichen (*In Min* bzw. *In Max* = -1 bzw. 1) und in aufrechter Position etwas Spielraum gelassen wird, sodass nicht jede kleine Neigung gleich zur Modulation des Filter führt (*In Min* bzw. *In Max* = 0.2 bzw. -0.2).



Abbildung 7: OSC+In+v1.1 Gyrosc Matrix

Das *OSC+In+v1.1* Plug-In *Delay Time* dient der Modulation der Delay-Zeit mittels der Rotationsposition der Felge auf der Felgenachse. Der *In Min* Wert beträgt -3.15 und *In Max* Wert beträgt 3.15 und entspricht dem maximal erreichbaren Wert, den das Smartphone ausgibt, bevor es wieder auf -3.15 springt. Die Input Werte werden in *Min* 25% und *Max* 85% übersetzt, was ca. einer Delay Zeit von 6 Millisekunden bis 2,2 Sekunden entspricht. Sprich entlang einer vollen Umdrehung der Felge steigt die Delay Zeit kontinuierlich von 6 Millisekunden auf 2,2 Sekunden und spring dann wieder zurück auf 6 Millisekunden.



Abbildung 8: OSC+In+v1.1 Delay Time

Das *Delay Time* Plug-In wird wiederum durch ein weiteres *OSC+In+v1.1* Plug-In (*Ein/Aus Delay Time*) ein- bzw. ausgeschaltet. Wird die Felge nach rechts gedreht und eine Rotationsrate von *In Min* -2.5 erreicht, sinkt auch der *Min* Wert auf 0%, wodurch das *Delay Time* Plug-In ausgeschaltet wird und die Delay Zeit auf dem letzten gesendeten Wert einfriert, bis die Rotationsrate -2.5 wieder unterschreitet. In der Praxis bedeutet das, dass über die Rotationsposition die Delay-Zeit beliebig moduliert werden kann. Ist wiederum eine festgelegte Delay-Zeit unabhängig von der Rotation erwünscht, kann die gewünschte Delay-Zeit mittels der Rotationsposition gewählt werden, von der aus die Felge schnell beschleunigt wird und die Delay-Zeit von da an eingefroren bleibt, bis die Felge sich wieder langsam genug dreht.



Abbildung 9: OSC+In+v1.1 Ein/Aus Delay Time

Wie bereits erwähnt ist die Fahrradfelge mit dem Smartphone als Hauptinterface zwischen der musizierenden Person und dem Computer vorgesehen, während der Midi Controller lediglich als zusätzliches Interface dient, mittels dessen weitere, weniger wichtige Parameter gesteuert werden können, so wie zum Beispiel ein*e E-Gitarrist*In seine*ihre Gitarre spielt, jedoch auch Einstellungen am Verstärker vornimmt. Dies trifft insbesondere auf das ein bzw. ausschalten des *Spectral Resonators* (R3) und der Filter (R4 und R5) und des Delays (R7) zu sowie auf den Frequenz-Parameter des *Spectral Resonators* (F3) den Resonanz-Parameter der beiden Filter (F4 und F5) und den *Delay-Transition-Modus* (S8) zu. Beim Üben und Performen mit dem Instrument zeigte sich jedoch auch, dass einige

ursprünglich weniger relevant geglaubten Parameter sich beim Spielen als durchaus interessant oder nützlich erwiesen. So zum Beispiel der *Ein/Aus* Parameter der OSC+In+v1.1 Plug-Ins, welche die *Transpose*-Parameter der *Simpler* modulieren (R1 und R2), der *Feedback*-Parameter des Delays oder der Volume-Parameter der beiden Sample-Kanäle. All diese Funktionen wären sicherlich interessant gewesen die Fahrradfelge zu integrieren, um so ein freieres Spielen unabhängig vom Midi Controller zu ermöglichen. Sicherlich wäre es außerdem interessant gewesen mit anderen, weniger rhythmischen Klängen zu experimentieren, um die Möglichkeiten des Instruments vollends auszuschöpfen.