

Serum 2 – Sound-Library für Pop-Songs erstellen

Institut: Hochschule der Medien Stuttgart

Studiengang: Audiovisuelle Medien (B. Eng.)

Modul: Ton Seminar

Modul-Nr.: 221300

Vorgelegt von: Dominik Schraitle

Matrikel-Nr.: 5017315

Prüfender: Oliver Curdt

Abgabedatum: 30.07.2026

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

1. Einleitung
2. Grundbausteine digitaler Synthesizer
3. Die Benutzeroberfläche und Funktionsweise von Serum 2
 - 3.1. Der Osc-Tab
 - 3.1.1. Das Hauptoszillatormodul
 - 3.1.2. Sub- und Noise-Oszillator
 - 3.1.3. Filter
 - 3.1.4. Hüllkurven und LFOs
 - 3.2. Die Mix- und FX-Tabs
 - 3.3. Modulationsmatrix-Tab
 - 3.4. Global-Tab
4. Erstellung einer eigenen Sound-Library
 - 4.1. Drum-Sounds
 - 4.2. Melodische Instrumente
5. Fazit

Quellenverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
Serum	Serum 2
LFO	Low Frequency Oscillator

1. Einleitung

Mit Hilfe von digitalen modularen Synthesizern kann man eine Vielzahl von Klängen synthetisieren. Serum 2, im Folgenden lediglich Serum genannt, ist einer dieser Synthesizer. Serum wurde aufgrund einer Unzufriedenheit mit bestehenden Software-Synthesizern programmiert: Es gab oftmals eine unnötig komplizierte Benutzeroberfläche und einen nicht zufriedenstellenden Klang wie Aliasing wegen Algorithmen, die auf Performance anstatt auf Klangqualität optimiert waren. Außerdem fehlten bestimmte Funktionen, wie beispielweise die individuelle Bearbeitung von Wavetablen, gänzlich. Die erste Version von Serum legt den Grundstein für eine neue Ära der digitalen Klangsynthese, was von der neuen Version, Serum 2, erweitert wird. Wichtig ist, dass Serum hierbei sowohl als Synthesizer und Sampler fungiert. Von Steve Duda entwickelt und unter der von ihm gegründeten Firma Xfer Records vertrieben, ist der Synthesizer einer der beliebtesten seiner Zeit. Dies gilt vor allem für moderne Musikproduktionen, wie man sie beispielweise in der heutigen Pop-Musik vorfindet. Die Frage ist nun, aus welchen Modulen Serum besteht, welche Funktionen und Synthesemöglichkeiten diese mit sich bringen und wie man sie anwenden kann, um eine Sound-Library für Pop-Songs zu erstellen. Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick über mögliche Antworten auf diese Frage. Kapitel 2 erklärt unabhängig von Serum die Grundbausteine digitaler Synthesizer. Kapitel 3 beschreibt Serums Benutzeroberfläche, indem die Module in den jeweiligen Reitern erläutert werden. Kapitel 4 stellt dar, wie man das erworbene Wissen anwenden kann, um eigene Sound-Libraries zu erstellen, indem auf typische Sounddesign-Methoden in der Drums- und Instrumenten-Synthese und auf Ansätze zur Individualisierung eingegangen wird.

2. Grundbausteine digitaler Synthesizer

Das wichtigste Synthesizer-Modul ist der Oszillator. Er ist der Klangerzeuger des Synthesizers und gibt in seiner primitivsten Form eine mit einer bestimmten Frequenz periodisch wiederholte Schwingungsform aus. Die häufigsten Schwingungsformen sind Sinus, Sägezahn, Rechteck und Dreieck. Ein Wavetable-Oszillator ist eine spezielle Form des Oszillators. Hierbei wird im Oszillator nicht eine einzelne, sondern ein Array an Schwingungsformen geladen, wobei zur Klangerzeugung entweder eine der enthaltenen Schwingungsformen einzeln geladen oder das gesamte Array zeitlich durchlaufen wird. Ein Sampling-Oszillator ist ebenfalls eine spezielle Form des Oszillators, der auf periodische Grundschwingungen verzichtet. Hierbei werden hingegen Audio-Dateien, die eine Grundfrequenz besitzen je nach Notenwert frequenzangepasst mit Hilfe von Pitching-Algorithmen abgespielt (Eilers & Geisel, 2021). Unabhängig der Art des Oszillators gilt, dass das erzeugte Signal durch die weiteren Module des Synthesizers je nach Signalfluss-Patching und Modulationsquellenzuweisung bearbeitet wird. Modulation beschreibt die Veränderung eines Signals durch ein anderes Signal. Die wichtigsten Modulationsquellen sind Hüllkurven, Low-Frequency-Oscillators, im Folgenden LFOs genannt, und die Oszillatoren selbst. Die Hüllkurve ist eine Modulationsquelle, deren einmaliger Verlauf bei jedem Tastendruck neu gestartet wird. Sie wird auch mit dem englischen Terminus Envelope bezeichnet (Krebs, 2026). Sie besteht aus den Parametern Attack, in einigen Fällen Hold, Decay, Sustain und Release. Alle Parameter sind zeitgebunden, außer Sustain, dieser beschreibt einen Amplitudenwert

(Jerney, 2025, S. 184). Der LFO ist ein Oszillator, dessen Verlaufskurve periodisch mit einer niedrigen Frequenz wiedergegeben wird. Diese Frequenz lässt sich in Hertz oder auch nach Notenwerten definieren. Zudem können sich Oszillatoren untereinander selbst modulieren, beispielsweise durch die Frequenzmodulationssynthese. Um die Modulationsquellen zu überblicken, gibt es außerdem die sogenannte Modulationsmatrix, die Modulationsquellen, ihre Modulationsziele und Einstellungsmöglichkeiten diesbezüglich definiert. Ein anderes wichtiges Modul ist der Filter. Dieser fungiert als eine spezielle und auf den Anwendungsfall optimierte Form eines parametrischen EQs, dessen Parameter moduliert werden können. Der Filter ist essenziell für die Klangformung (Krebs, 2026). Für eine weitergehende Bearbeitung des Signals gibt es eine Reihe von Effekten, die in Synthesizern integriert sind. Wenn man fertig ist, den Sound zu formen, kann man die Einstellungen in einem Patch abspeichern und dieses später nach Belieben erneut laden (Jerney, 2025, S. 21). Zusammenfassend lässt sich zum Grundprinzip sagen, dass die Oszillatoren das Ausgangssignal liefern und die weiteren Module durch Modulation, Filterung oder weitere Effekte diesen Ausgangsklang verändern.

3. Die Benutzeroberfläche und Funktionsweise von Serum 2

Serums Benutzeroberfläche hat fünf verschiedene Reiter, die unterschiedliche Aufgaben im Prozess der Klangsynthese erfüllen. 3.1. erklärt den Hauptreiter, den Osc-Tab, der wiederum in seine Untermodule aufgeteilt ist. 3.2. erläutert den Mix- und den FX-Tab und wie diese miteinander in Verbindung stehen. 3.3. beschreibt den Matrix-Tab, der die Modulationsmatrix des Synthesizers enthält. In 3.4. wird der Global-Tab erklärt.

3.1. Der Osc-Tab

Der Osc-Tab beherbergt drei Haupt-Oszillatoren, einen Sub-Oszillator, einen Noise-Oszillator, Hüllkurven bzw. Envelopes, LFOs, zwei Filter, eine Arpeggio-Funktion, eine interne Piano-Roll, Velocity-Kalibrierung, individualisierbare Macros und viele weitere kleine Einstellungsmöglichkeiten. Dieser Reiter ist das Herzstück des Synthesizers.

3.1.1. Das Hauptoszillator-Modul

Die drei Hauptoszillatoren sind vom Aufbau alle identisch. Jeder Oszillator kann fünf verschiedene Modi annehmen und ändert an diese angepasst seine Benutzeroberfläche. Es lohnt sich also, diese fünf Modi separiert zu verstehen: Der wichtigste Modus ist der sogenannte Wavetable-Modus (Jerney, 2025, S. 38). Es gibt vorgefertigte Wavetables, die beispielsweise aus den Grundwellenformen bestehen, man kann jedoch auch eigene Wavetables kreieren und diese abspeichern. Die Tonhöhenverstimmung des Oszillators in Relation zur gespielten MIDI-Note ist verstellbar in Oktavschritten, Halbtonschritten oder noch feinerer Unterteilung. Man kann außerdem die Phasenstartposition des Oszillators festlegen. Eine Randomisierungsfunktion dieser ist vorhanden (Jerney, 2025, S. 42-43). Mit Hilfe des Rades WT-Pos, kurz für Wavetable-Position, ist es möglich, sich durch die vorhandenen Wellenformen im Wavetable zu bewegen (Jerney, 2025, S. 46). Diese sind darüber hinaus in einem separaten Fenster editierbar, dem Wavetable-Editor. In diesem ist es möglich, sowohl durch

ein graphisch manipulierbares Oberton- und Phasenspektrum mit Fourier-Transformation eine dazugehörige Wellenform zu kreieren (Jerney, 2025, S. 274-280), als auch durch Zeichenwerkzeuge eine neue Wellenform einzuzeichnen. Dieser Prozess des Wavetable-Zeichnens lässt sich durch eine veränderbare Grid-Auflösung beliebig grob oder genau gestalten. Falls man einen flüssigen Übergang zwischen zwei benachbarten Wavetable-Positionen haben möchte, so kann man aus verschiedenen Morph-Modi wählen, die durch Interpolation die fehlenden Wellenformen als Zwischenpositionen berechnen (Jerney, 2025, S. 289).

Zurück auf der Hauptbenutzerfläche kann man zusätzlich zur weiteren Modifikation der Wellenform zwei voneinander unabhängig ausgeführte Warp-Modi auswählen. Hierbei wird die Wellenform des Wavetables durch vorkonfigurierte Algorithmen, die in Teilen auf Modulation beruhen, verändert. Der daneben abgebildete Regler steuert die Intensität dieser Veränderung (Jerney, 2025, S. 50). Von den Warp-Modi gibt es sehr viele: Bend teilt beispielweise die Wellenform in zwei Hälften auf und verändert diese symmetrisch zueinander. Asym verbiegt die komplette Welle nach links oder rechts. PWM wendet eine Pulsweitenmodulation an, wobei die Nichtanwendung des Algorithmus eine Pulsweite von 100 Prozent impliziert, die Anwendung hingegen je nach Morph-Stärke anteilig eine Ausschaltzeit in der Wellenform hinzufügt. Flip invertiert die Polarität der Wellenform (Jerney, 2025, S. 51). Remap erzeugt eine phasenabhängige Verzerrung durch eine Funktion, deren Verlauf man durch Einzeichnen selbst definieren kann. Hierbei beschreibt die x-Achse die ursprüngliche Phasenposition und die y-Achse die neue Phasenposition. Der Amplitudenwert der Phasenposition x wird folglich dem Amplitudenwert der Phasenposition y zugeordnet. Remap 2 wendet den Graphen für beide Hälften der Wellenform, einmal für das Phasenintervall von 0° bis 180° und zusätzlich für das Intervall von 180° bis 360°, separat an. Remap 3 macht dies dann für jedes Drittel. Remap 4 für jedes Viertel (Projektor, 2025, 14:15). Außerdem gibt es viele Distortion-Modi. Hierbei wird Distortion nicht als Effekt angewendet, der das Signal zu einem späteren Zeitpunkt verzerrt, sondern man rechnet die Verzerrung direkt in die Wellenform mit ein. Beispiele sind Tube Distortion, Soft Clip, Hard Clip oder lineares bzw. sinusbasiertes Wavefolding. Darüber hinaus gibt es verschiedene Modulationen, die angewendet werden können, wobei hierbei andere in Serum verfügbare Oszillatoren als Modulationsquelle dienen: Möglich sind Amplitudenmodulation, Frequenzmodulation, Ringmodulation und Phasenverzerrung. Eine Selbstmodulation des Oszillators ist ebenfalls möglich (Jerney, 2025, S. 53-57).

Eine andere Möglichkeit neue Wavetables zu erstellen ist es, aus Audiodaten Wavetables zu generieren. Hierfür bietet Serum eine Reihe von Algorithmen an. Grundsätzlich werden die Sampledaten der Audiodatei analysiert, die Tonhöhe wird ermittelt und die Samples werden zugeschnitten, woraus dann ein Array an Wellenformen generiert wird. Dieses Array ist folglich das neue Wavetable .

Zusätzlich enthält der Oszillator einen Unisono-Modus. Hier wird die Signalerzeugung des Oszillators pro Tastendruck mehrmals ausgelöst, allerdings stets mit leicht abweichender Frequenz. Durch zusätzliche automatische Panorama-Positionierung der gegeneinander verstimmten Oszillationen erhält man einen sehr vollen Klang. Im Unisono-Modus legt der Detune-Regler fest, wie stark sich die einzelnen Oszillationen frequenzmäßig unterscheiden. Der Blend-Regler legt fest, wie groß der Pegel der Seitensignale in Relation zum Pegel des Mittensignals ist. Mit unterschiedlichen Unisono-Modi kann man außerdem einstellen, mit

welchem Algorithmus das Detuning erfolgt: So sind beispielweise lineare Frequenzabstände zwischen den einzelnen Oszillationen oder auch eine exponentielle Zunahme dieser Abstände möglich. Der Range-Regler legt die Grenzen des maximalen Detune-Werts relativ zur gespielten MIDI-Note fest. Der Width-Regler bestimmt, wie breit das erzeugte Stereofeld ist (Jerney, 2025, S. 46-49). Zum Schluss können für den Oszillator auch noch Panning und Ausgabepegel eingestellt werden (Jerney, 2025, S. 58). Alle Parameter sind grundsätzlich modulierbar. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Wavetable-Modus essentiell für Serums Funktion ist. Viele Einstellungen wie Unisono, Warp-Modi, Pan und Level sind in den anderen Oszillator-Modi identisch.

Der zweite Oszillator-Modus ist der Multisample-Modus. Hierbei werden pro Sound mehrere Samples unterschiedlicher Tonhöhe gespeichert. Stets jenes Sample, das von seiner Tonhöhe der gespielten MIDI-Note am nächsten kommt, wird abgespielt. Gespeichert werden die Audio-Sample-Daten kollektiv in einer sfz-file (Jerney, 2025, S. 59-60). Der Einstellungsparameter Timbre verändert, ab welcher MIDI-Tonhöhe welches Sample greift (Jerney, 2025, S. 64).

Der dritte Oszillator-Modus ist der Sample-Modus. Entgegen dem Multisample-Modus wird nur ein Sample verwendet. Für dieses Sample existieren dann aber wiederum mehr Bearbeitungsmöglichkeiten. Es gibt verschiedene Modi von denen man wählen kann: Der One-Shot-Modus ist der Default-Modus. Hierbei wird das Sample pro Tastendruck einmal abgespielt. Ebenso können Loop-Modi ausgewählt werden: Hierbei zieht man einen visuell markierten Loop-Bereich im Sample auf, in dem eine Wiedergabeschleife erfolgen soll. Der Forward-Loop-Modus führt dazu, dass nachdem die Wiedergabeschleife einmal durchlaufen wurde, die Wiedergabe zurück auf den Startpunkt der Schleife fällt und sich so wiederholt. Der Reverse-Loop-Modus führt dazu, dass, sobald man am Ende der Schleife angekommen ist, der markierte Bereich wiederholt rückwärts abgespielt wird. Der Forward-Reverse-Loop-Modus kombiniert beide dieser Funktionen, wobei der aufgezone Bereich abwechselnd vorwärts und rückwärts abgespielt wird. Zuletzt gibt es einen sogenannten Tailed-Modus. Dieser gibt standardmäßig nach Durchlaufen des gesamten Samples die zweite Hälfte der Audiodatei in einer Schleife wieder. Durch Rechtsklick auf das Sample kommt man in ein Edit-Menü. Hier kann man Snap-Optionen auswählen, beispielsweise to Zero-Crossing, falls es bedarf, das Sample zuzuschneiden. Man kann außerdem sowohl digitale Artefakte in den Wiedergabeschleifen verhindern, indem man Crossfades veranlasst, als auch das Sample normalisieren. Falls man perkussive oder rhythmische Elemente im Sample hat, kann man das Sample im Slicing-Modus verwenden. Dies geht durch Auto-Detektion der Peaks oder indem man die Slices manuell setzt. Folglich werden einzelne Ausschnitte der Audiodatei unterschiedlichen MIDI-Noten zugewiesen. Der Parameter Scan-Rate bewirkt eine Geschwindigkeitsänderung mit Veränderung der Tonhöhe (Projektor, 2025, 22:38).

Der vierte Oszillator-Modus ist der Granular-Modus. Hierbei wird die Audio-Datei in viele kurze Samples, sogenannte Grains, aufgeteilt, die dann variabel algorithmisch rekombiniert werden. Der Parameter Density steuert die Dichte der Granular-Wolke. Der Parameter Length steuert die Länge der Grains (Jerney, 2025, S. 102).

Der fünfte Oszillator-Modus ist der Spectral-Modus. Auch hier wird ähnlich wie im Sample-Modus mit einer Audiodatei gearbeitet, wobei hier der Fokus ist, das Frequenzspektrum der Datei detailliert verändern

und manipulieren zu können. Es wird spektral gearbeitet. Man kann High- und Low-Frequencies setzen, die wie ein extrem steiler Low- und High-Pass fungieren. Außerdem kann man mit einer Filterkurve den Frequenzgang bearbeiten, ähnlich wie mit einem EQ, jedoch ohne parametrische Filtertypen, sondern durch freies Zeichnen der Filterkurve (Projektor, 2025, 36:23).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sowohl die rein digitale Synthese als auch die Arbeit mit Samples in Serum durch die Oszillator-Modi ermöglicht wird.

3.1.2. Sub- und Noise-Oszillator

Der Noise-Oszillator ähnelt dem Haupt-Oszillator im Sample-Modus, da er ebenfalls Audio-Dateien wiedergibt. Die Bearbeitungsmöglichkeiten sind aber geringer. Die Wiedergabeoptionen sind ebenfalls One-Shot-Modus oder Loop-Modus. Pitch, Pan und Level sind ebenfalls einstellbar. Oftmals wird dieser für Sounds verwendet, die keine tonhöhenrelevanten Informationen haben, wie beispielsweise texturiertes Rauschen oder Klicks. Der Sub-Oszillator dient dazu, das untere Frequenzspektrum mit einer Auswahl an Grundwellenformen wie Sinus, Dreieck, Sägezahn und Rechteck auszufüllen. Hierbei wird der Oszillator meist um eine oder mehrere Oktaven nach unten transponiert (Jerney, 2025, S. 124-133). Es bleibt festzuhalten, dass Sub- und Noise-Oszillator neben den Haupt-Oszillatoren ebenfalls relevant für die Klangkreation und speziell für ihre Anwendungsfälle optimiert sind.

3.1.3. Filter

Serum enthält zwei Filter mit denen unterschiedliche Signale verändert werden können. Es gibt unterschiedliche Visualisierungsmöglichkeiten für die Filterung des Signals: Es kann einmal nur der Frequenzgang angezeigt werden, jedoch auch zusätzlich ein FFT-Spektrum, als auch der Phasengang. Die Einstellung Drive führt dazu, dass bestimmte Frequenzbereiche je nach Filtertyp im Pegel zusätzlich erhöht werden und leicht verzerrt werden. Durch die Aktivierung des Piano-Symbols ist Key-Tracking möglich, wodurch sich der Filter je nach gespielter Tonhöhe adaptiv anpasst, um wichtige tonale Informationen des Klangs zu erhalten (Projektor, 2025, 52:35). Es bleibt festzuhalten, dass der Filter relevant für die Klangformung ist und über den Frequenzgang hinaus auch Charakteristiken wie harmonische Verzerrung beisteuert.

3.1.4. Hüllkurven und LFOs

In Serum kann man viele Envelopes und LFOs definieren und diese praktisch jedem steuerbaren Parameter zuweisen (Jerney, 2025, S. 183-187), wobei Envelope 1 stets den Gesamtpegelverlauf des Signals definiert. Die AHDSR-Parametrisierung kann sowohl in Millisekunden als auch in Notenwerten angegeben werden. Die Frequenz der LFOs kann sowohl in Hertz als auch in Notenwerten angegeben werden. LFOs können ebenfalls als Envelopes verwendet werden, indem man ihren Modus von Retrigger zu Envelope wechselt. Der Kurvenverlauf der LFOs wird vom Nutzer mit verschiedenen Tools eingezeichnet. Es gibt ebenfalls wieder eine Grid-Auflösung als auch eine Einstellung in welche Richtung die Kurve durchlaufen werden soll. Man kann Kurvenverläufe auch abspeichern und sie später erneut laden. Die Modulationstiefe der LFOs für einzelne

Parameter kann durch einen variabel einstellbaren hellblauen Kreis um die virtuellen Knöpfe der Parameter bestimmt werden (Projektor, 2025, 1:59:05). Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Modulation eine zentrale Rolle in der Klanggestaltung spielt.

3.2. Die Mix- und FX-Tabs

Der Mix-Tab und der FX-Tab sind stark miteinander verwoben. Während der Mix-Tab die einzelnen Signale und deren Signalführung mit Hilfe von komplexen Routing-Optionen verwaltet, ermöglicht es der FX-Tab, die Inserts, die in den virtuellen Kanalzügen des Mix-Tabs enthalten sind, zu bearbeiten. Als Einheit fungieren die beiden Tabs somit in ihren Grundzügen wie ein leicht limitiertes digitales Mischpult, das die Signalverarbeitung im Synthesizer kontrolliert. Sowohl jeder Oszillator, also die drei Hauptoszillatoren, der Sub-Oszillator und der Noise-Oszillator, als auch beide Filter haben eigene Kanäle, in denen die von den jeweiligen Modulen ausgegebenen Signale bearbeitet werden. Hierbei kann man einmal den Pegel anpassen, das Panning kontrollieren und dann das weitere Routing vornehmen: Für das Routing stehen folgende Kanäle zur Verfügung: Zwei Busse, ein Main-Kanal und ein Direct-Out-Kanal. Die Busse sind in ihrer Standard-Einstellung auf den Main-Kanal geroutet. Das Signal, das instantan auf den Direct-Out geroutet wird, umgeht diesen Main-Kanal. Das Ausgangssignal ist folglich die Summe aus den Ausgaben des Main-Kanals und des Direct-Outs. Die Oszillator-Signale kann man, falls nötig, zuvor auf die Filter routen. Für paralleles Processing ist es möglich, ein Signal, das auf einen Bus und dann auf den Direct-Out geht, simultan auf den Main-Kanal zu routen (Jerney, 2025, S. 144-151). Die auf den Bussen und dem Main-Kanal geladenen Inserts, sind im FX-Tab zu bearbeiten. Man kann an einer ganzen Reihe von Effekten, wie beispielsweise EQ, Distortion, Reverb, Delay, Chorus, Flanger und vielen mehr, wählen (Jerney, 2025, S. 152). Es bleibt festzuhalten, dass das Zusammenspiel der beiden Tabs ein essentieller Bestandteil der Signalführung und Weiterverarbeitung der Signale in Serum darstellt.

3.3. Modulationsmatrix-Tab

Der Modulationsmatrix-Tab verwaltet alle Parameter-Modulationen im Synthesizer. Modulationsquellen werden Modulationsziele zugeordnet. Die Modulationstiefe kann durch den Amount-Regler, die Polarität der Modulation durch ein Pfeil-Zeichen angepasst werden. Der Verlauf der Modulationstiefe kann wiederum von einer anderen Modulationsquelle, der sogenannten Aux-Source, bestimmt werden (Projektor, 2025, 2:16:15).

3.4. Global-Tab

Der Global-Tab bestimmt Serums reiterübergreifende Einstellungen. Man kann das User-Interface anpassen, das angewandte Oversampling kontrollieren und das Global-Tuning bestimmen, wobei als Standardeinstellung 440 Hz als Note A festgelegt ist. Zudem gibt es in diesem Tab das Voice Control Feature, das die parametrische Veränderung nacheinander gespielter Noten ermöglicht und so das kreierte Synthesizer-Patch lebendiger klingen lassen kann. Es gleicht einer zuvor festgelegten Randomisierung. Veränderbare Global-Parameter sind beispielsweise Pan oder Detune (Projektor, 2025, 2:29:15). Man kann zusammenfassen, dass der Global-Tab die Administration wichtiger Grundeinstellung als auch kreative Komponenten beinhaltet.

4. Erstellung einer eigenen Sound-Library

Mit Hilfe des theoretischen Grundverständnisses für Serums Funktion, ist es nun möglich, eigene Klänge zu synthetisieren und diese als Instrument-Patches für Pop-Songs zu verwenden. Grundsätzlich lassen sich Klänge in perkussive und melodische Sounds aufteilen. 4.1. beschäftigt sich daher mit der Synthese von Drum-Sounds. 4.2. wiederum beschreibt Ansätze zur Erstellung melodischer Instrumentenklänge. Dies sind Grundprinzipien der Synthese. Wenn man diese versteht, kann man experimentierfreudiger werden.

4.1. Drum-Sounds

Die wichtigsten Drum-Sounds in der Pop-Musik sind Kick, Hi-Hat, Clap und Snare.

Eine Kick ist eine in der Frequenz modulierte Sinuswelle. Hierbei ist die Modulationsquelle eine Hüllkurve. Die relevanten Teile einer realen Bass-Drum, die man synthetisch nachbauen möchte, sind einmal der Transient und außerdem der Body der Kick, also der nachklingende tiefe Grundton. Während dem Transienten-Zeitabschnitt des Klangs muss die Pitch-Modulation sehr drastisch und schnell sein. Der Pitch verläuft hier von einer hohen zu einer tiefen Frequenz. Im zweiten Teilabschnitt des Kick-Sounds sollte der Grundton fast oder gänzlich stagnieren. Im Modulationsmatrix-Tab ist es wichtig eine einseitige Polarität festzulegen, um Kontrolle über die Tonhöhe des Grundtons zu behalten. Zusätzlich kann man den Noise-Oszillator im One-Shot-Mode verwenden und einen hohen Klick pro Tastendruck abspielen lassen, um den Transienten der Kick zu verstärken (disphing, 2023, 1:01).

Eine Hi-Hat ist gefiltertes und durch eine Hüllkurve im Pegel moduliertes Rauschen. In Serum verwendet man hierzu den Noise-Oszillator. Entweder man wählt ein Default-Rauschen aus der Bibliothek oder nimmt für Einzigartigkeit eigene aufgenommene Klänge, die potenziell ein komplexeres Obertonspektrum haben. Im Mix-Tab routet man das Signal des Noise-Oszillators auf Filter 1, um einen je nach Belieben drastischen Low-Cut anzuwenden, der tieffrequente Informationen aber auch die Mitten des Signals im Pegel deutlich reduziert. Formt man nun noch eine sehr spitze Hüllkurve mit schnellem Attack, keinem Hold, einem kurzen Decay und einem Sustain von $-\infty$ dBFS, ist die Grundbasis für den Hi-Hat-Sound vollbracht (disphing, 2023, 4:14).

Eine Clap besteht ebenfalls aus gefiltertem, im Pegel moduliertem Rauschen. Hierbei nutzt man erneut den Noise-Oszillator und den Filter, betont jetzt aber vor allem die Mitten um 500 Hz bis 4kHz, je nach Klangfarbenwunsch. Man nutzt nun anstatt dem normalen Envelope einen LFO im Envelope-Modus und zeichnet mehrere Peaks im Kurvenverlauf ein. Dies soll die verschiedenen Schallpegelspitzen nachahmen, die entstehen, wenn mehrere Leute in die Hände klatschen. Realistisch hört sich dies nicht an, der Sound ist jedoch mittlerweile Standard in Pop- und Hip-Hop-Produktionen (disphing, 2023, 7:07).

Eine Snare besteht ebenfalls aus mittenbetont gefiltertem, im Pegel moduliertem Rauschen, jedoch diesmal moduliert durch eine normale AHDSR-Hüllkurve, und zusätzlich einem Grundton, der von einer Sinus-Welle ausgeht. Für das Rauschen nutzt man in Serum erneut den Noise-Oszillator. Die Sinus-Kurve kommt in der Regel von einem der Haupt-Oszillatoren. Für Rauschen und tonale Information können zwei

separate Hüllkurven angewendet werden, sodass beispielsweise das Rauschen ein wenig länger ausklingt. Man kann jedoch auch die gleiche verwenden (disphing, 2023, 2:31).

Folglich sollte man den Klang der Drum-Sounds mit den zu Verfügung stehenden Effekten weiter formen. Distortion und Clipping werden häufig verwendet. Eine Verleihung von Räumlichkeit von Hall oder kurzen Delays ist ebenfalls möglich. Man kann außerdem real aufgenommene und synthetisch erzeugte Sounds kombinieren, um die Klänge voller und interessanter zu machen (disphing, 2023).

Es gibt die Möglichkeit, aus Serum heraus die Sounds direkt als Wave-Dateien zu exportieren, falls man die Klänge später als Samples ohne Synthesizer-Patch verwenden möchte (Projektor, 2025, 1:55).

Es bleibt festzuhalten, dass Serum alle nötigen Funktionen für perkussive Synthese bereitstellt. Durch mutige Filterkurven, passende Hüllkurven und geeignete Effekte können neue Drum-Sounds kreiert werden.

4.2. Melodische Instrumente

Melodische Instrumente zeichnen sich dadurch aus, dass sie tonale Informationen haben. Die wichtigsten Sound-Kategorien bei synthetisch erzeugten Instrumenten sind Bass, Pad, Pluck und Lead. Bei melodischen Instrumenten ist es noch schwerer Regeln zu definieren, wie man bestimmte Sounds kreiert. Es gibt sie nicht wirklich. Trotzdem können sie kategorisiert werden und so kann man ein paar zentrale Erkenntnisse ableiten.

Ein Bass-Sound definiert sich allein durch tiefe Tonalität. Zu unterscheiden sind zudem Sounds, die nur einen Anschlag haben, beispielweise typische 808-Klänge, und diejenigen, deren Pegel durch einen LFO moduliert werden und so bei Haltung der Note stets nach eingestellter LFO-Frequenz neue Pegelspitzen hervorbringen. Wichtig ist, dass bei der Arbeit mit Wellenformen, die ein leises Obertonspektrum haben, Effekte wie Verzerrung oder Warp-Modi, die neue Obertöne hervorrufen, sinnvoll sein können, um das Obertonspektrum reicher zu machen (In The Mix, 2019).

Ein Pad-Sound ist ein Sound, dessen Hüllkurve eine lange Attack- und Release-Zeit, tendenziell einen leichten Höhen-Roll-Off hat und oftmals dafür genutzt wird, um im Hintergrund Akkorde zu spielen. Um das Pad breit klingen zu lassen, wird oft mit der Unisono-Funktion gearbeitet. Es wird oft der Granular-Modus benutzt, um real aufgenommene Klänge atmosphärischer klingen zu lassen. Auch der Spectral-Modus mit seiner detaillierten Kontrolle über das Frequenzspektrum der Dateien kann man hierfür verwenden. Den Sample-Modus in einen der Loop-Modi zu verwenden, bietet sich ebenfalls an. Mehrere Oszillatoren zu verwenden, verursacht meist einen volleren und reicheren Klang (SynthHacker, 2021).

Ein Pluck-Sound charakterisiert sich anhand einer Hüllkurve, deren Parameter sehr kurze Zeitwerte besitzen. Oftmals gibt es eine sehr kurze Attack mit schnell ausklingendem Decay. Um dem Patch trotzdem einen gewissen Nachklang zu geben bieten sich Hall-Effekte sowie Delays an. Der typische Pluck-Sound kann außerdem mit einem modulierten Filter-High-Cut erzielt werden, dessen Grenzfrequenz im Verlauf des Tastendrucks schnell nach unten moduliert wird. So gibt es zum Anschlag noch hochfrequente Informationen, während der Ausklang vor allem aus dem Grundton und den ersten Harmonischen besteht (Spaces, 2024).

Ein Lead-Sound charakterisiert sich dadurch, dass er auffallend und dominant genug klingt, um Melodien in soloartigen Arrangements zu übernehmen. Oftmals ist es üblich, dass das Voicing auf Mono gestellt ist, also immer nur eine Note pro Zeitpunkt gespielt werden kann. Hierbei kann man die Portamento-

Einstellungen anpassen, um einen geschmeidigeren Übergang zwischen den Noten zu erreichen (Jerney, 2025, S. 217-218).

Um echte Instrumente nachzubauen, lohnt es sich ein echtes Instrument zu sampeln und die aufgenommen Audiodateien als sfz-file im Multisample-Modus zu verwenden. Um den Sound folglich anzureichern, kann man die anderen Oszillatoren beispielsweise im Wavetable-Modus verwenden (Jerney, 2025, S. 59).

Die Grenzen zwischen den Klängen sind fließend. Außerdem gibt es vielerlei Unterkategorien. Zusammenfassend kann man sagen, dass mit Hilfe der Oszillator-Modi, Modulation und Effektbearbeitung eine Vielzahl an melodischen Klängen erzeugt werden kann.

5. Fazit

Diese Arbeit zeigt, aus welchen Modulen Serum besteht, welche Funktionen und Synthese-Möglichkeiten diese mit sich bringen und wie man sie anwenden kann, um eine Sound-Library für Pop-Songs zu erstellen. Kapitel 2 trägt die fundamentalen Grundbausteine digitaler Synthesizer zusammen, die zur Klangsynthese benötigt werden. Oszillatoren, Filter, Hüllkurven und LFOs sind hierbei die zentralen Elemente. Kapitel 3 führt auf, inwiefern Serum diese Grundbausteine und darüber hinaus weitere Module in seiner Benutzeroberfläche integriert hat. Die fünf Oszillator-Modi Wavetable, Multisample, Sample, Granular und Spectral setzen die Grundlage für komplexe Synthese und Sampling-Optionen. Filter, Modulationsquellen und ein integriertes digitales Mischpult für weitergehende Signalbearbeitung und -routing ergänzen vielerlei Funktionen. Kapitel 4 erläutert, wie diese Funktionen für das Sounddesign eigener perkussiver und melodischer Sound-Patches für Pop-Songs angewandt werden. Es wird verdeutlicht, wie die unterschiedlichen Oszillator-Modi und Modulationsmöglichkeiten Verwendung finden und wie Rohklänge transformiert werden können. Es bleibt abschließend festzuhalten, dass der Synthesizer Serum 2 ein sehr umfangreiches und mächtiges Sounddesign-Tool ist, um kreativ und effizient eigene Sounds für Pop-Songs zu erstellen.

Quellenverzeichnis

disphing (2023, 28. November). *the only drum sound design tutorial you'll ever need** [Video]. YouTube.

Abgerufen am 29. Juli 2026, von <https://www.youtube.com/watch?v=WFGs91vSpIw>

Eilers, L. & Geisel, M. (2021, 10. Juli). *Synthesizer und Sounddesign #1 – Oszillatoren*. Bonedo.

<https://www.bonedo.de/artikel/synthesizer-und-sounddesign-1-oszillatoren/>

In The Mix (2019, 10. August). *Bass Sound Design: 808s, Plucks, Growls and Sub Bass* [Video]. YouTube.

Abgerufen am 29. Juli 2026, von <https://www.youtube.com/watch?v=H6i551XAMh0>

Jerney, J. (2025). Serum 2 User Guide (Version 1.0.0). *Xfer Records*.

Krebs, A. (2026). *Kapitel 2: Synthesizer – Grundlagen*. A-100 analog modular.

<https://a100.ideenhase.de/synthesizer-grundlagen/>

Projektor. (2025, 25. März). *I read the entire Serum 2 manual so you don't have to... (Full Serum 2 Guide!)*

[Video]. YouTube. Abgerufen am 25. Juli 2026, von

<https://www.youtube.com/watch?v=ItRL3FNpd-8>

Spaces (2024, 15. Februar). *How to Make a HUGE Spacious Pluck in Serum* [Video]. YouTube.

Abgerufen am 29. Juli 2026, von <https://www.youtube.com/watch?v=fJ7-2TUKxLw>

SynthHacker (2021, 18. August). *Serum Tutorial - Warm 'Analog' Cinematic Pad Synth* [Video]. YouTube.

Abgerufen am 29. Juli 2026, von <https://www.youtube.com/watch?v=CcXGRCXv8lQ>