

1. Ziel und Aufgabenstellung des Projektes

Ziel des Sound-Design-Projektes ist es, mithilfe des Programmes *PureData* ein Motorgeräusch zu synthetisieren, welches am Ende hinter ein vorgegebenes Video gelegt wird. Bei dem im Video gezeigten Auto handelt es sich höchstwahrscheinlich um einen Porsche 911, für welchen das erzeugte Geräusch bereitgestellt wird.

Dieser Bericht zeigt nur einen kleinen Ausschnitt des Projektes. Ausführliche Informationen zu jedem Punkt sind in folgenden GitHub-Repository zu finden:

<https://github.com/bennetKuhlmann/SoundDesignProject>

2. Analyse verschiedener Geräusche

Der erste Schritt besteht in der Analyse verschiedener (Motor-) Geräusche. Zur Analyse gehört die auditive Wahrnehmung und später die Untersuchung des Frequenzspektrums der Geräusche. Dies soll Anhaltspunkte hinsichtlich der Eignung für das finale Geräusch und eine grundlegende Basis für die folgende Synthese ergeben.

Von uns wurden fünf Geräusche ausgewählt, welche die Namen (1) *Dominus*, (2) *Esper*, (3) *Ford-GT-2006*, (4) *OEM-D-V2*, (5) *Scarab* erhalten haben.

2.1. Auditive Wahrnehmung

In jedem Geräusch sind Schaltvorgang und Beschleunigungsphase erkennbar, jedoch klingen alle Beispiele charakteristisch anders.

Während (1) keine „schrillen oder sehr hohen Frequenzen“ aufzeigt, klingt (2) - durch fehlende tieffrequente Anteile und Vibrationen, sowie einem sehr „klirrenden“ Faktor - dazu stark entgegengesetzt. (3) nehmen wir als sehr tief wahr und hören kaum hohe Frequenzen im Vergleich zu (1) und besonders (2). Das vierte Beispiel klingt über alle Frequenzen ziemlich gleich, d.h. es wird kein Frequenzbereich besonders stark wahrgenommen. Im Gegenteil zu (5), denn dieses Beispiel hört sich nach einem Zweitakt-Motor an, bei welchem das typische „Knatter“-Geräusch präzise herauszuhören ist. Tiefen sind hierbei in keiner Weise vorhanden.

Unserer Meinung nach eignet sich als Grundbaustein für die Synthese, ein Motor-Geräusch, welches besonders tief klingt und wenig bis kaum Höhen aufweist, um dem charakteristischen Retro-Sound des Porsche 911 gerecht zu werden.

2.2. Technische Analyse

Im Anhang sind die Frequenzspektren der verschiedenen Geräusche vorzufinden. Die gelb-gestrichelten Linien stellen dabei Schaltvorgänge und die grün-gestrichelten Linien die Beschleunigungsphasen dar. Je zwei Bilder beschreiben den Frequenzbereich. Dabei zeigt das erste Diagramm das komplette Frequenzspektrum und das zweite Bild die charakteristischen Frequenzen.

In (1).(1) sind sie breits beschrieben tieferen Frequenzen und fehlenden Höhen zu erkennen. Hier ist besonders der 400 - 500 Hz und 750 – 1000 Hz – Bereich (s. (1).(2)) ausgeprägt. (2).(1) zeigt eine deutlich erkennbar „Sägezahnkurve“ und weist keinen tieffrequenten Anteil auf. Es entsteht ein „modernes und roboterähnliches“ Geräusch mit einem charakteristischen Spektrum zwischen 400 – 1000 Hz (s. (2).(2)). Besonders tiefe Frequenzen und kaum ausgeprägte Höhen sind in (3).(1) wahrzunehmen. Das charakteristische Frequenzband liegt bei 100 – 200 Hz und 200 – 400 Hz (s. (3).(2)). Auch (4).(1) spiegelt die wahrgenommenen

Geräusche wieder. Hier zeigt sich, dass kein Frequenzanteil mehr als ein anderer ausgeprägt ist. Die charakteristischen Frequenzen liegen daher bei 480 – 530 Hz, obwohl fast jede Frequenz gleichstark vertreten ist (s. (4).(2)). Das letzte Geräusche klingt nach auditiver Wahrnehmung wie ein Zweitakt-Motor mit besonders hohen Frequenzen. Dies stimmt mit (5).(1) überein, denn hier gibt es fast keinen Tiefanteil und der höherfrequente Anteil ist um ein Vielfaches stärker ausgeprägt. Die besonders charakteristischen Frequenzanteile liegen bei 1 – 2 kHz und 2,3 – 3,1 kHz.

2.3. Fazit

Die fünf Geräusche wurden zuerst auditiv beschrieben und anschließend mit einer Frequenzspektralanalyse untersucht. Dabei spiegeln sich die wahrgenommenen Empfindungen in den Frequenzdiagrammen wider.

Für uns sollte ein retrotypisches Motorgeräusch – wie es zu einem Porsche 911 gehört – besonders tieffrequente Anteile besitzen. Die Höhen sollten fast unausgeprägt sein, während Mitten – z.B. bei Beschleunigungsvorgängen - wahrgenommen werden sollen. Ebenfalls dürfen daher keine „schrillen“ bzw. dissonanten Geräusche auftreten.

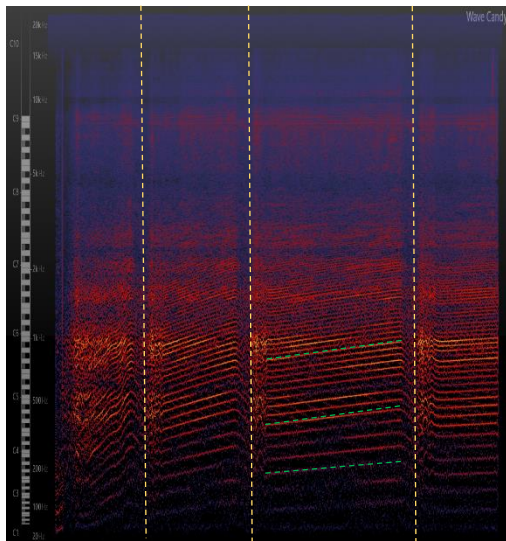
Das Motorgeräusch des Ford-GT-2006 weist alle geforderten Eigenschaften auf und eignet sich demnach am besten als Syntheseansatz für einen Porsche 911.

3. Synthese mit PureData

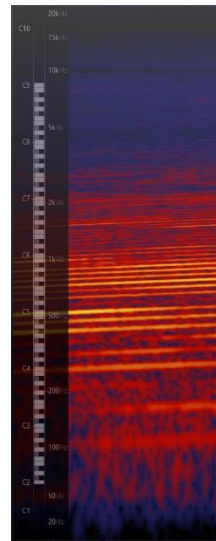
Es wurden bereits mehrere kleine Syntheseansätze erstellt und erste Geräusche synthetisiert. Die Projekt-Dateien sind im Github-Repository zu finden.

4. Quellen

(1) Dominus

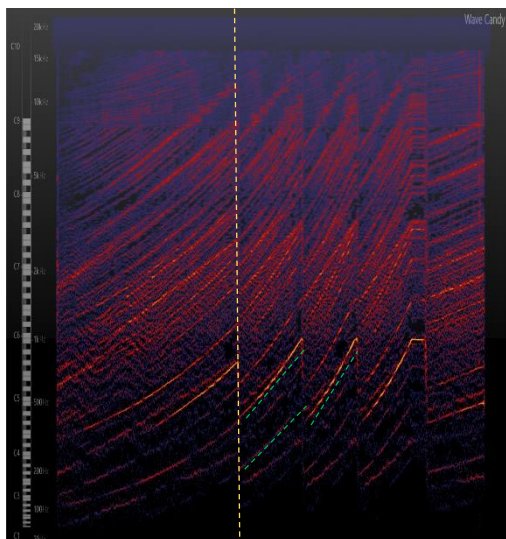


(1) Komplettes Frequenzspektrum

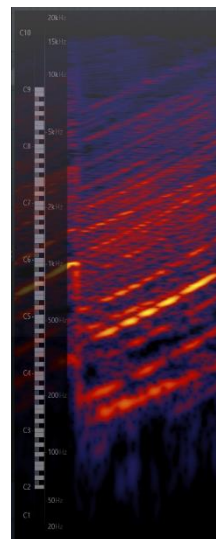


(2) Charakteristisches Frequenzspektrum

(2) Esper

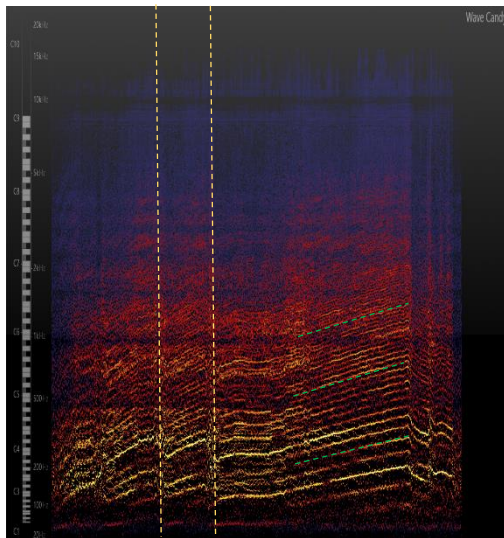


(1) Komplettes Frequenzspektrum

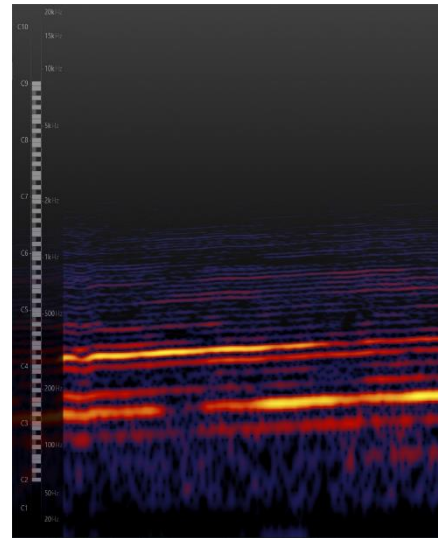


(2) Charakteristisches Frequenzspektrum

(3) Ford-GT-2006

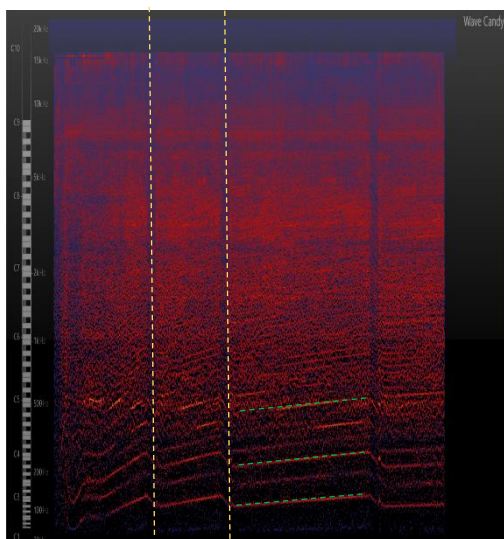


(1) Komplettes Frequenzspektrum

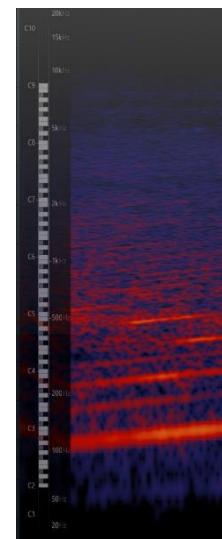


(2) Charakteristisches Frequenzspektrum

(4) OEM-D-V2

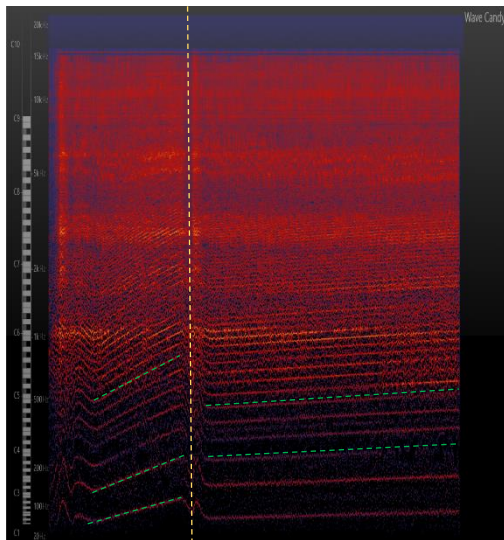


(1) Komplettes Frequenzspektrum

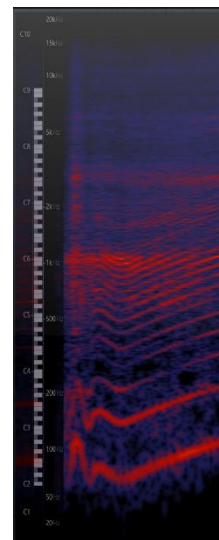


(2) Charakteristisches Frequenzspektrum

(5) *Scarab*



(1) *Komplettes Frequenzspektrum*



(2) *Charakteristisches Frequenzspektrum*