

*Tapgenerator: Gitarrennoten in visueller Brillanz*

Ben Kleinschnittger

Website: <https://thetapgenerator.000webhostapp.com>

**Inhaltsverzeichnis:**

1. Einleitung……………………………………………………3
2. Aufbau
3. Open Source
4. Grundidee
5. Die Fast Fourier Transform
6. Überblick des Userinterfaces
7. Die Umsetzung
   1. Die Aufnahme der Note
   2. Die Audioanalyse
      1. Berechnung der Frequenz
         1. (Audiofilter)
         2. Bestimmung der Peaks im FFT
      2. Findung der nächstliegenden Notenfrequenz
   3. Die Visualisierung
      1. Bestimmung der Position im visuellen Bereich
      2. Anzeigen der Noten
8. **Einleitung**

Problemstellung:

Bei der Gitarre lernt man wie bei vielen Instrumenten mit Noten. Jedoch gibt es bei ihr ein vereinfachtes System, welches speziell auf die Gitarre angepasst ist. Es nennt sich Guitartaps oder kurz einfach nur Taps. Um einen Song in Taps zu deklarieren, muss man, wie beim normalen Notensystem auch, jede Note **einzeln** eintragen.

Generelle Idee der Umsetzung

Dieses Projekt beschäftigt sich mit der **automatischen** Visualisierung dieser Taps mithilfe eines selbstgeschriebenen **Computerprogrammes**. Mit diesem Programm soll das Eintragen der Noten automatisiert werden. Dieses Projekt dient ebenfalls dazu sich mit der Audioanalyse zu beschäftigen, da dieses Thema eine wichtige Komponente in der heutigen Industrie darstellt.

Für mich ist dies das erste Projekt, welches sich mit der Audioanalyse beschäftigt und ich hatte beim Start dieses Projektes keine ausschlaggebenden Kenntnisse von diesem Fachgebiet der Informatik.

1. **Aufbau**

Zur Umsetzung dieses Projektes nutze ich die **Spiel-Engine Unity** mit der Programmiersprache **C#**. Ich nutze hier eine Spiele-Engin, da ich sehr vertraut mit ihr bin und ich sie für diesen Zweck als sehr praktisch ansehe.

Der analoge Aufbau beseht aus einer **Gitarre** einem sog. **Preamplifier**. Dieser dient als Schnittstelle zwischen Gitarre und Computer.







1. **Open Source**

Das Projekt wird nach der Entwicklung offen auf GitHub1 zur Verfügung stehen. Dadurch ist eine volle Transparenz bei der Entwicklung und ein freier Zugriff für jeden gegeben.

1. **Grundidee**

Die Grundidee besteht daraus mithilfe der sogenannten **Fast Fourier Transform** (FFT) das Ausgangssignal, in diesem Fall eine gespielte Note, zu analysieren, und somit die **stärkste Frequenz** in einem bestimmten Zeitintervall auszumachen. Dieser Frequenz, welche der Frequenz der gespielten Note entspricht, wird dann einer **Position im virtuellen Notensystem** zugeordnet und für den Nutzer virtuell dargestellt. Es besteht ebenfalls die Möglichkeit die gespielten Noten in einer Datei zu **speichern** und diese dann auch wieder zu **laden**.

1. **Die Fast Fourier Transform**

Die **Fast Fourier Transform**, kurz FFT, ist eine effizient mathematische Operation zur Berechnung der **Diskreten Fourier-Transformation**. Die FFT ist wesentlich schneller als die herkömmliche Methode, da es mit dem **Teile-und-Hersche** Verfahren arbeitet. Dieses Verfahren teilt im Grunde ein Problem so lange rekursiv in kleine Teile, bis es im Teilproblem lösbar („beherrschbar“) ist. Anschließend wird die Teillösung genutzt, um die Lösung des Gesamtproblems zu rekonstruieren. Im großen Ganzen wandelt die FFT das Ausgangssignal vom **Zeitbereich** in den **Frequenzbereich** um. Wenn man das Signal in einem Graphen zeichnen würde, wäre vor der FFT die X-Achse die **Zeit** und die Y-Achse die Amplitude, also die Lautstärke, des Signals. Nach der FFT wäre die X-Achse die **Frequenz** und die Y-Achse die Amplitude.

1. **Überblick des Userinterface**